

JoiNet™～放送と通信の結合～による 参加型TV番組の実施

鈴木 達郎、岸田 克己、酒井 和男、水本郁俊、渡部智樹
NTT ヒューマンインタフェース研究所

〒238-03 横須賀市武1-2356
TEL: 0468-59-2997 E-mail: tsuzuki@aether.hil.ntt.jp

TV放送局からのデータ放送と家庭のパソコンからのデータ発信とを組み合わせることで、参加型ITV番組(TVビンゴゲーム)の放送を、新潟県エリアで行った。データ放送回線はNTTのテレドームを用い、家庭からの応答集約はDDX-TPを用いることで、モデム付きのパソコンなら、特別な装置を使わずに誰でも参加できる。

本稿では、スクリプトエージェント放送、発呼確率制御による輻輳回避などの技術を中心に、実験番組の方式および評価について報告する。

キーワード：サービス、放送、参加型TV、インタラクティブTV、エージェント、輻輳

A Participatory Interactive TV Program using JoiNet™ System

Tatsuo Suzuki, Katsumi Kishida, Kazuo Sakai, Ikutoshi Mizumoto,
Tomoki Watanabe
NTT Human-Interface Labs

1-2356 Take Yokosuka-shi Kanagawa JAPAN 238-03
TEL: +81 468 59 2997 E-mail: tsuzuki@aether.hil.ntt.jp

A participatory interactive TV program (TV Bingo Game) was broadcast in Niigata area. Broadcast data are sent via NTT "Tele-Dome" public service, and reply data from each home are gathered via NTT "DDX-TP" network. Personal computers are used as terminals without any special hardware. In this paper, we report script agent broadcasting technology, congestion avoidance technology, and the system and evaluation of the experimental program.

key words: service, broadcast, participatory TV, interactive TV, agent, congestion

1. 放送と通信の結合

デジタル化の流れに乗って、放送と通信のサービスはそれぞれ大きな進歩を遂げている。特にコンピュータ網やマスコーリングの世界では放送とも通信とも言えない新しいサービス機能が次々と登場してきている。

一方CATVにおける電話サービスやインターネットを用いた放送サービスなどの相互乗り入れも盛んである。

しかし、「放送と通信の融合」とは、例えば同じ土管を通して同じATMでスイッチされるという、単に物理的媒体を共有することだけではない。

大切なのは、ユーザから見たサービスの視点である。放送と通信とが基本的な要素機能として互いに共通のコンテンツを扱うことで、トータルとして一つのサービスの形で提供されることが重要である。

<JoiNet ～放送と通信の結合網～>

JoiNetでは、ファンクションとしての放送と通信を結合(Join)することで、マユーザーを対象とした新しいサービス形態を構築することを目的としている。

結合によるコンテンツの共有とは、土管の結合が目的ではない。同じコンテンツに対して、それぞれが共通のサービス目的の下に一貫して制御や処理を行うことが重要だと考えている。

JoiNetでは、放送網と通信網との間に、共通のスクリプト(エージェント)を流すことでこの目的を実現している¹⁾。

2. 多様な放送網と通信網

マルチメディアの時代は、単に音や絵といった情報メディアが多様になるだけではない。むしろ、ユーザから見たサービス-アクセス-メ

ディアの多様化が重要なファクターとなる。

<放送>

放送を例にとると、従来からの地上波テレビやAM/FMラジオに加えて、テレビ文字・データ放送やFM文字多重放送(見えるラジオ)などのデータ放送が登場してきたし、ミニFM放送局や衛星デジタル放送、さらにはInternetのM-boneなど、多様なサービスアクセスメディアが存在するようになってきている。また、テレドームなどのマスコーリングサービスは、通信サービスとはいえ、結果的に超多チャンネルの同報機能を持つ強力なものである。

<通信>

通信においても同様であり、公衆電話網に加えて、ISDN、移動携帯電話、PHS、ポケベルなどが新たに登場し、ブームにまでなっている。また、CATVや衛星を用いた電話サービスなども今後伸びる可能性がある。

<交通>

交通網も単なる物流だけでなく、情報が流れる場として情報インフラ化しており、張り巡らされた道路ビーコンやこれにつながるカーナビゲーションシステムなども新しいサービスアクセスメディアと言える。ATISやVICS²⁾など交通情報をベースとした情報提供も盛んである。

つまり、マルチメディア時代は、ユーザから見ると、デジタル化された極めて多種多様なサービスアクセスメディアが身の回りに存在する時代であり、これらを使いこなす必要が生じてきている。

これらの無数のサービスアクセスメディアは、デジタル化され、統合化される方向にある。この統合化は大きく二つのポイントでなされると考えられる。

<伝送・交換の統合>

一つは、伝送、交換の世界である。すべてのデジタル情報の伝達は、パケット化され多重化され、例えば超大容量の光ファイバに流れ込み、すべて万能ATMでスイッチされるようになる。

<ユーザサービスの統合>

もう一つは、ユーザの世界での統合である。サービスアクセスメディア自体は、当面ユーザ近くでは、銅線や無線や光などの多様な形態のまま届く。しかし、ユーザの所では、例えばテレビやパソコン通信の情報が、テレビパソコン(例えばCanbeやWoody)などの一つのマシン、または一つのLANの中に集まってくるようになる。これらの複数のサービスは、ユーザの世界で統合されることで、一つの連動したサービスとしてみなすことができる。

これを、放送と通信の関係で見ると、

(1) スイッチ網の結合

同じ光ファイバや同じATMを使って放送も通信も送れる。

(2) サービスの結合

放送サービスと通信サービスとが連動して、「ひとつのサービス」としてユーザに見える。

ということになる。

このように、ユーザの所で一つにまとまった

多数のサービスアクセスメディアを制御する場が、網間を結合する (joinする) という意味の「JoiNet 情報通信環境」である。

JoiNetでは、通信、放送、交通の三大インフラ網間を、サービス制御レベルで結合することを目的としている。

2. 網内制御と網間制御

電話網では、各種のサービスが追加され、これを柔軟にかつ効率よく制御するためにINが導入されて、網制御で成功を収めている¹⁾。

端末と網(IN)とが、あたかもAPとOSのような関係になって、新しいサービスを柔軟かつオープンに提供して行く「遍在通信環境 VISTA²⁾」についても以前提案した。

しかし、複数のサービスアクセスメディアにまたがって、これらを一連のサービスとして制御するのは網間制御の仕事である。INで、例えば放送網なども含めて、網間制御を行うのは、当面は難しい。

<エージェントによる網間制御>

JoiNetでは、複数のサービスアクセスメディアにまたがって、共通のエージェントをスクリプトの形で流すことで、連続した網間制御を実現している。スクリプトは、デジタル制御情報として、文字放送や、PHSなどのメディアを介して移動する。(図1)

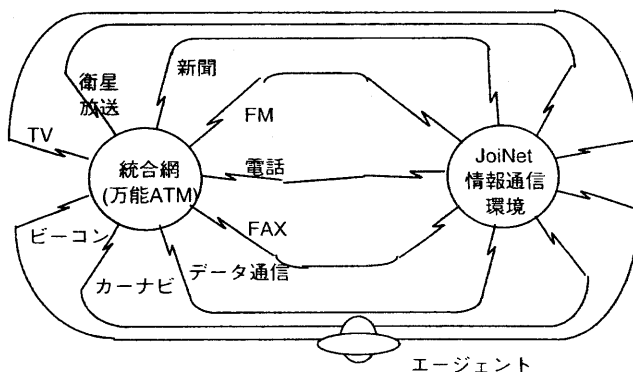
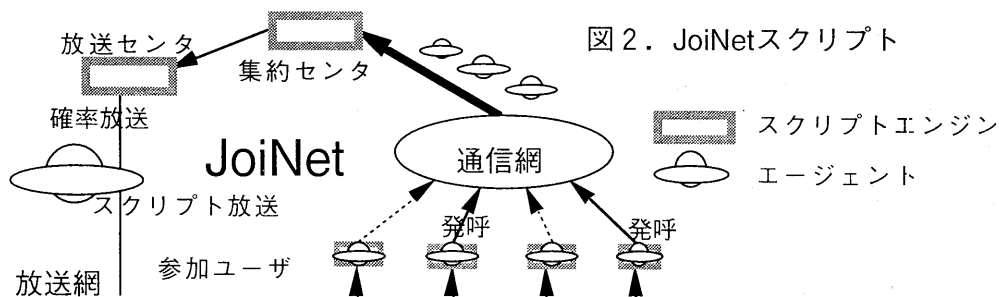


図1. エージェントによる網間制御



<スクリプトエンジン>

各端末やサービスセンタ（場合によっては網内ノード）に、スクリプトを解釈実行できるスクリプトエンジンを搭載し、流れてきたエージェントを実行することで、各ノードでのサービス実行を制御する（図2）。スクリプトには、ユーザインタフェースを制御するプログラムや、輻輳を管理する共通線信号などに相当す情報が含まれている。

JoiNetでのスクリプトエンジンは、人工知能言語「LISP」のバイトコードインタプリタをベースに作ったものである。

3. JoiNetによる実験番組

平成7年10月28日深夜25時40分から2時間番組として、TNN（テレビ新潟放送網）において、JoiNetを用いた実験番組「マルチメディア実験劇場 Connect!」を放送した。この番組は、リクエストによる洋楽ビデオクリップ紹介を行うレギュラー番組の特番と位置づけ、双方向インタラクティブ技術を全面的に取り入れたものである。以下、技術的な視点から番組の構成について述べる。

<目的>

実験の目的は、一般の家庭のお茶の間から、パソコンとモデムを持っている人なら誰でも、特別なハードウェアを用いずに参加できる、生放送による参加型インタラクティブ番組を実際に放送し、一般の視聴者を通して、

技術的・構成的な評価・確認を行うことである。（もちろん番組全体としては、パソコンを持っていない視聴者にも楽しめるよう、工夫されている。）

<番組内容>

番組では、リアルタイムでビンゴゲームを行った。ただしビンゴボードは単なる番号を並べたものではなく、視聴者リクエストにより放送される洋楽のアーティスト名を、各視聴者が予想して5×5の升目に自由に並べたものを用いた。（ビンゴゲーム参加者は、番組開始前に、プログラムを起動すると自動的にセンタと接続し、予想ビンゴボードを登録しておく。ただし、途中参加も可能であり、その時点で放送済みのアーティスト名は無効となる。）

番組中は、ビデオクリップが流れるたびに、（同時にその曲の情報がセンタからスクリプト放送の形式で各家庭のパソコンに送られ、）画面上のビンゴボードのそのアーティスト名を入れた升目が、クリア可能になる。（参加者は自分でクリックしないと見落としたことになる。）

リーチになれば、スクリプトにより、自動的にパソコンから発信して、センタにその人の氏名（ニックネーム）、住所などが通知され、司会者のパソコンに表示されて番組で紹介される。一列クリアできるとビンゴである。

図3. JoiNet 実験システム構成

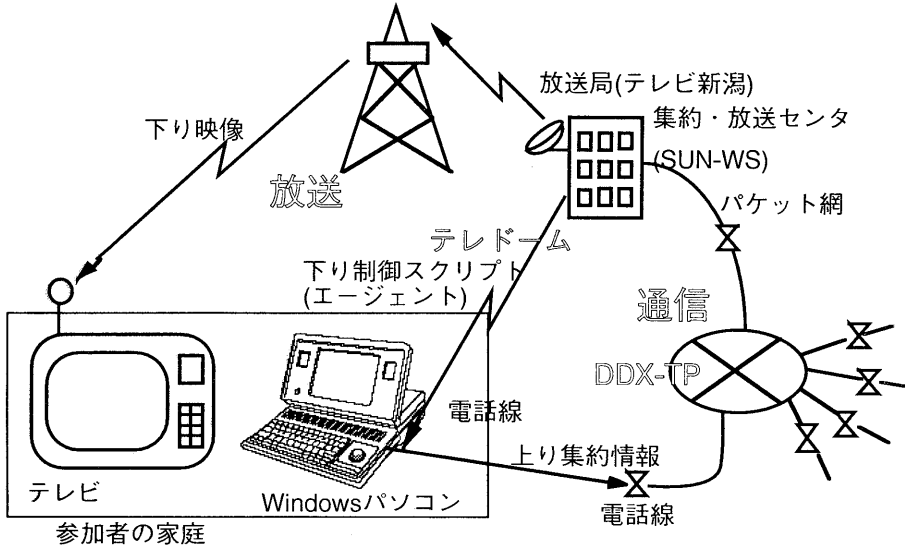


図5. 参加者募集パンフレット

Music Interactive Program
Connect! とは……

いよいよ今までなかった、まったく新しいスタイルのテレビ番組が放送される。オンエアは10月28日土曜日深夜1時40分、チャンネルはTNN テレビ新潟にあわせよう。番組を進行するのは小林克也と飯島 愛!! 洋楽のビデオクリップと、そして話題のインターネットを初めとするマルチメディアに関する情報が紹介される。

そしてなんとといっても史上初(?)の話題。番組を見ているキミたちと生放送中のスタジオを結び、パソコンを使ってオンラインでゲームを楽しむことができるぞ!! 豪華な賞品が用意されたゲームにぜひ参加してほしい。ちなみに用意された賞品は……

Pentium搭載パソコン、インターネットスターターキット、カラープリンター……などなど!! [Wow!!]

★番組に参加するには……

なんたってマルチメディアな番組だ。まずは、君たちも持っているメディア、つまり電話、またはFAXで簡単に参加が可能だ。投票による洋楽ランキングや、リクエストなどに是非参加してほしい。また、パソコンを持っている君たちには特別なアクセス方法があるぞ。まずはインターネットを利用したe-mailでの参加! そして自らは番組オリジナルの通信ソフトを使ったオンラインゲーム! ちなみに番組放送中つなぎっぱなしになる電話代、気になるどころだがゲーム終了までで約400円程度だ。参加者には後日もちろんテレホンカードを差し上げる事になるので安心して欲しい。さて、オリジナルの通信ソフトの入手が必要となるわけだが、このフライヤーについている電話リガキのアンケートに必要事項を記入してポストに入れるだけでOK! 数日後にはアクセスファイルの入ったフロッピーディスクが無料でキミたちの手元に届くという訳だ。そうそう、申し込みは郵送だけでなく、FAXでも受け付けている。必ず必要事項をつけて送って欲しい。FAXでの申込番号は025-283-8137。24時間受け付けているぞ。

なお、この番組では君たちのリクエストを随時受け付けている。

リクエストの送り先は、新潟市新光町1-11 テレビ新潟 Connect! リクエスト係、またはインターネットアドレス tnn@po.infosphere.or.jpまで。

このオンラインゲームに参加するにはMS Windows3.1以上が動作するパソコンとモデム、電話回線が必要です。なおモデムの機種によってはご利用できない場合があります。ご了承下さい。応募多数の場合フロッピーディスクの送付は抽選とさせていただきます。ご了承ください。

Microsoft, Windows は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。Windows の正式名称は、Microsoft Windows Operating System です。

問い合わせ ☎025-283-1111
FAXサービス 025-229-1320
パソコン機能があるファックスから情報が取れます。ご利用のファックスの取扱説明書をご覧ください。なお、パスワードの入力は不要です。

<システム構成>

実験番組全体のシステム構成は、図3のようになる。

放送局（センタ）WSからの下りスクリプトは、データ放送の代わりに、NTTのテレドームサービス（非音声テレドーム）を用いて各家庭に配信した。一方、各家庭からの上りスクリプトは、DDX-TPサービスを用いて、センタWSに集約した。

テレドームやDDXなどのネットワーク構成は図4のようになっている。番組放送は新潟県内をエリアとするテレビ新潟放送網で行ったため、参加者は新潟県内に限定した。特にテレドームに関しては新潟県内に2カ所のアクセスポイントを用意し、トータルの電話料金を500円以内におさえた。

<運用>

パソコン用のプログラムソフトは、事前に参加者を募集（図5）して、FDを郵送した。（参加の条件は、Windows3.1以上のパソコンと、1200bps以上のモデムと、電話回線を持っていることである。）

このソフトには、スクリプトエンジンや初期画面等が入っている。また、実験評価用のデータが入っているため、実験番組終了後、回収した。

参加者には1週間の接続テスト期間を用意し、この間にテレドームやDDXによるセンタ接続の確認や、プログラムの追加・変更のダウンロードを可能にした。

また、番組開始前に、ユーザ情報（氏名・住所、賞品の送り先）や放送時に名前を表示するためのニックネームの登録等を行ってもらった。

放送中は、番組の進行に合わせて、リアルタ

イムに、スクリプトを放送局から配信する。ディレクタの指示により、オペレータがセンタWS上のインタフェースを用いて、前もって用意したスクリプトから選択・設定して送信した。

<参加状況・結果>

参加（プログラム配布）希望者は約400名、そのうち、深夜帯にも関わらず202名に実際に最後まで参加して頂いた。その他、番組全体としては、テレゴング、FAX・電話リクエスト、インタネットリクエストなど、合計約3500名のアクセスがあった。

4. 技術確認

今回の実験番組では、以下の点についての技術確認を行うことができた。

(1) テレドームによる非音声データ(スクリプト)の片方向配信技術^[5]

テレドームは、NTTのインテリジェントネットワークを用いたマスコーリングサービスの一つである。大きな特徴は、IPから見ると、たった1回線の情報源を用意するだけで、電話網で全国の家庭に同時に（事実上輻輳なしに）情報を提供できることである。

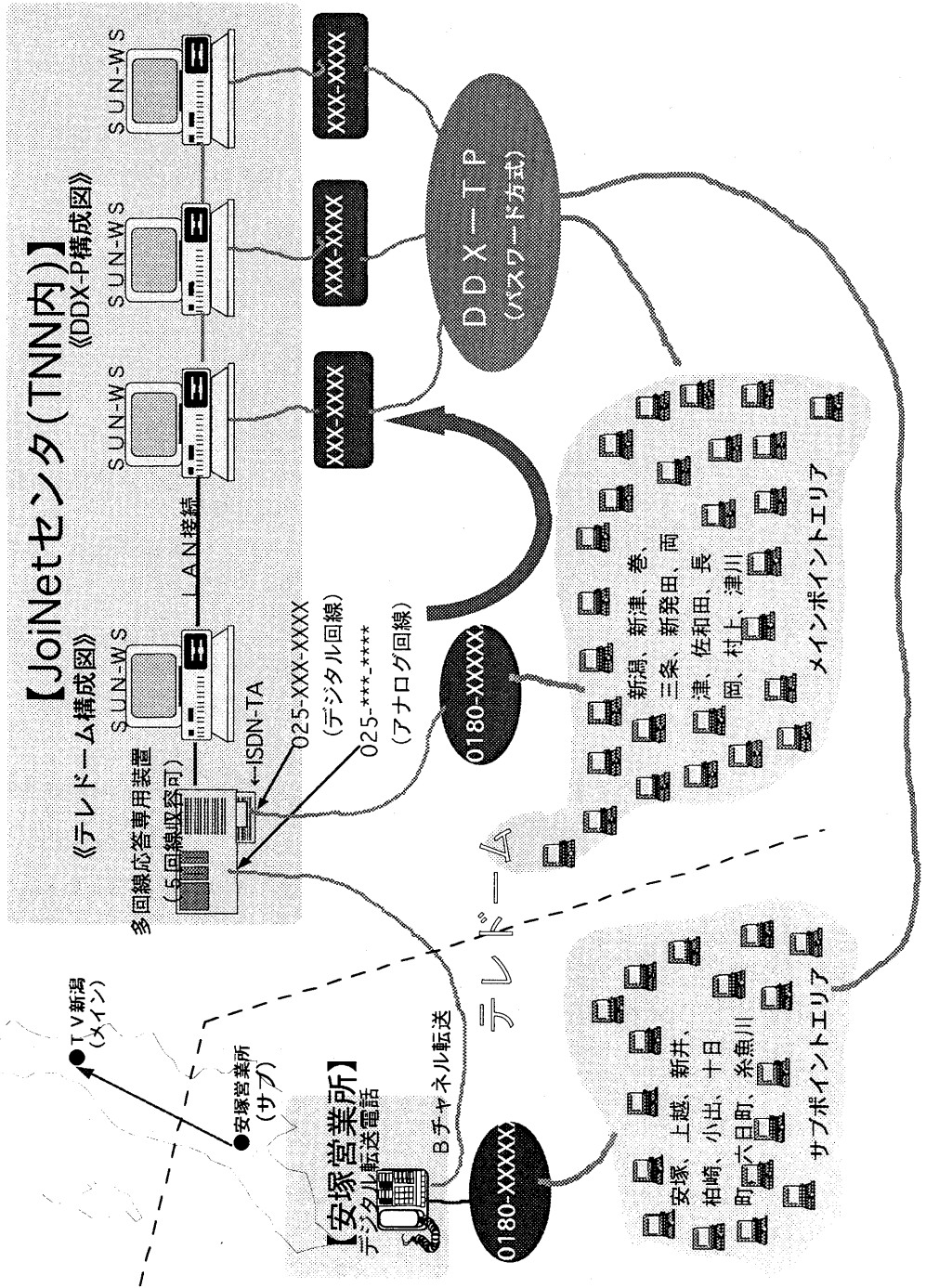
番組の中で、参加者宅の多種多様なモデムに対して、放送局からテレドームによる情報配信を行い、安定した受信結果を得られた。

今回の実験では、既存の市販モデムをそのまま利用するために、1200bpsで配信を行ったが、現在、9600、14.4Kのシステムの開発も終えている。

(2) スクリプトエージェント放送による端末の動作制御技術^[6]

放送と通信の両方に、共通のスクリプトエージェントが流通することで、サービスとしての結合を実現している。放送局から見れば、

図4. JoiNet 新潟実験網構成図



すべての受信端末に一斉にスクリプトを送り込んで制御することが可能になる。

番組の中では、放送曲の情報や次に述べる発呼確率をスクリプトの形で送り、端末の動作を意図通りに制御する事ができた。

(3) センタから端末へ、発呼確率の一斉配信による輻輳制御技術⁷⁾

一般に、ネットワークは負荷が集中すると輻輳を生じる。特に放送番組と連動している場合はその可能性が高くなるので、発信者の末尾番号制限などがよく実施される。

JoiNetでは、発呼を行う確率をセンタから配信し、各端末が一樣乱数を引くことで、トータルな発呼数をセンタから制御できる技術を用いた。確率を用いることの利点は、発呼希望端末の総数が簡単に計算でき、最適な発呼シーケンスを設定できる点にある。

5. 関連動向の考察

放送と通信を結合したサービスには多くの動きがある。例えば、新しく認可されたTVのVBIによるデータ放送を下りに用いたサービスとして、インタテキストやインタキャストが挙げられる。

これらも、上りアクセス網として、現状アナログ電話網、ISDN網を用いているが、放送との連携のため上り輻輳を生じる危険性が大きい。JoiNetで実験したように、スクリプト放送を活かした動的な輻輳制御技術は今後とも大きな位置を占める。

また、衛星デジタル放送などでも同様だが、これらのサービス発展にとって、上り/下りのインタフェースを備えたハードウェア(セトトップ)の普及が大きな鍵を握っている。今回の実験ではデータ放送として、公衆網サービスであるテレドームを用いているため、上り/下りとも通常のパソコンのモデ

ム/TAインタフェースだけで、特別な装置なしに参加できる。このことは、文字放送の普及していない地方などで大きな意味を持つ。

今後は上り/下りのアクセス網に依存するのではなく、(Internetのように)上位に共通的なサービスプラットフォームを構築することで、共存して普及することが望まれる。

6. まとめ

TV放送局からのデータ放送と家庭のパソコンからのデータ発信とを組み合わせることで、参加型ITV番組(TVビンゴゲーム)の放送を、新潟県エリアで行った。

データ放送回線はNTTのテレドームを用い、家庭からの応答集約はDDX/TPを用いた。モデム付きのパソコンなら、特別な装置を使わずに誰でも参加できることを、番組の実施を通じて示すことができた。

スクリプトエージェント放送、発呼確率制御による輻輳回避などの技術を中心に、実験番組の方式および評価について報告した。

[参考文献]

- [1] 鈴木、岸田、福永、酒井：“JoiNet情報通信環境～放送と通信と交通の結合を目指して～”，信学技報SSE95-35(1995-08).
- [2] Ian Catling：“Advanced Technology for Road Transport: IVHS and ATT,” Artech House, 1993.
- [3] 新津、水野、伊藤：“新電話サービス開発用プロトタイプツールNEWSTERの試作”，信学技報, SE86-76(1986).
- [4] 鈴木：“遍在個人コミュニケーション環境の提案”，信学技報SSE93-32(1993-07).
- [5] 渡部、岸田、鈴木：“通信網による不特定多数へのデータ配信システムの実現”，信学会96年秋季大会.
- [6] 岸田、酒井、渡部、鈴木：“JoiNet参加型インタラクティブTV実験におけるエージェント制御”，信学会96年秋季大会.
- [7] 酒井、岸田、鈴木：“放送と通信の結合サービスにおけるデータ集約技術”，信学会96年秋季大会.