

## 第3章 ネットワークの「音」利用・「音」のコンテンツの一般事例

この章では、本報告書の目的に添ったネットワーク上での音の利用、音に重点をおいたコンテンツの事例を取り上げて検討する。

### 3.1 実験的な「音」利用・「音」のコンテンツ

#### 3.1.1 コンサート中継

##### 1) sakamoto オペラ 1999 コンソーシアム

インターネットによるライブコンサート中継の先進的な試みは、“sakamoto オペラ 1999 コンソーシアム”による“LIFE a ryuichi sakamoto opera 1999”であろう。図 3.1.1.1 に示す様にグローバルライブコンサートシステムというインターネットを用いた世界ライブ配信システムが使われた。<sup>1)</sup>

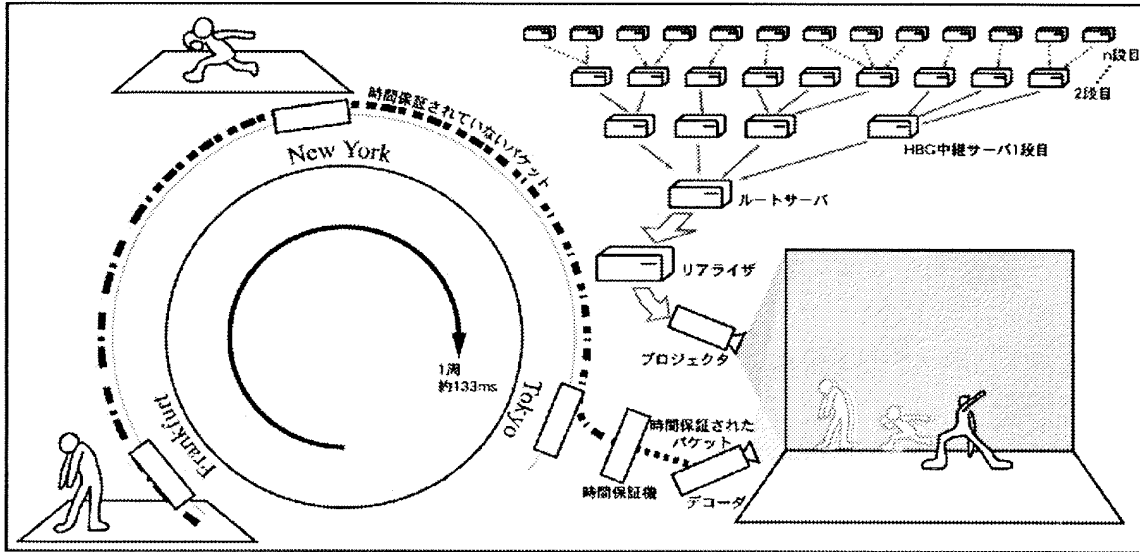
<http://www.jecals.jipdec.or.jp/ecabst/head.html> (株)プロマックスを参照。

インターネット上をデータが駆け巡るとどうしてもデータ到達時間にジッタが生じてしまうが、このジッタを遅延時間を一定に保つような技術によって吸収して世界多地点間コミュニケーションの同期をとることを可能にした。これを時間保証技術と呼んでいるが、これで一定となって遅延を音楽的な単位にそろえることで、その遅延を容認できるような演奏システムを構築している。遠隔地にいるアーティストと坂本龍一氏が意思を通わせるために一定の時間差を折り込んだ楽曲づくり、演出が行なわれた。

また、Hyper Broad Gathering (HBG) というインターネット本来の双方向性を活かす受信者からコンサート会場へフィードバックする技術を用いている。これにより受信者(鑑賞者)の反応を会場に伝えたり、受信者のコンピュータから「拍手」を会場に送ることもできるようになった。

<http://life.sitesakamoto.com/trial.html> を参照。

勿論、日本国内の会場と海外のスタジオを数 10Mbyte/sec 以上の高速回線で結んだ、当時としては理想的な条件下の試みではあるが、近い将来の世界多地点間ライブという新しいイベント・スタイルの可能性を示すものといえる。



実際にコンサートが行われる日本国内の会場と海外のスタジオを、数10Mbyte/sec以上の高速回線で結びます。海外のスタジオには日本のステージで行われているステージの音声および映像がネットワークを通じてリアルタイムに送られ、その演奏と同期したパフォーマンスを海外のパフォーマーが現地で行います。そのパフォーマンスはネットワークを通じて日本にリアルタイムに返され、ステージ演出に反映されます。また、「ネットライブ(Web Cast)」では、単に映像と音声の中継だけでなく、ネットワークでライブを鑑賞しているファンからの反応をステージ演出に反映させることを大規模に行います。

図 3.1.1.1 LIFE a ryuichi sakamoto opera 1999 の概要<sup>1)</sup>

## 2) ネットライフリウム 2001

図 3.1.1.2 に示すネットライフリウム 2001 (2001 年 12 月 15 日パシフィコ横浜で開催) で、ギガビットクラスのネットワーク次世代インターネット IPv6 技術を駆使して大阪 - 横浜間でのインタラクティブなネットワークライブが行われた。若手女性アーティスト(倉木麻衣他 5 人)が大阪のライブハウスに集まり、パシフィコ横浜のネットライフリウム特設会場に向けてパフォーマンスを行ない、大阪と横浜の会場とでインタラクティブな形のライブを進めていこうとするものである。横浜の会場には 500~600 人の観客が巨大なディスプレイをながめて、大阪の会場で繰り広げられるアーティストのパフォーマンスや観客の雰囲気などを味わい、また、横浜の会場の雰囲気は観客の頭上を旋回するカメラで大阪に随時送信する。司会者は横浜のディスプレイの前に 2 人いて、大阪の司会者と随時やりとりしながら進行する。

会場の雰囲気はどうかというと、横浜の司会者がディスプレイを前に何回も「盛り上がって行こう!」と絶叫し、バーチャルにともなう空虚感を補っている。ライブでもあり、打合わせ程度の演出に従がって編集する暇もなく撮りつづけた映像をディスプレイに長時間流すことになる。(今回は 1 時間半程度で、6 人のアーティストが 1 曲づつ歌った) 会場の反応も比較的静かであり、それを恐れる(?) 司会者が「盛り上がって行こう!」を進行の途中でも何回も連呼していた。

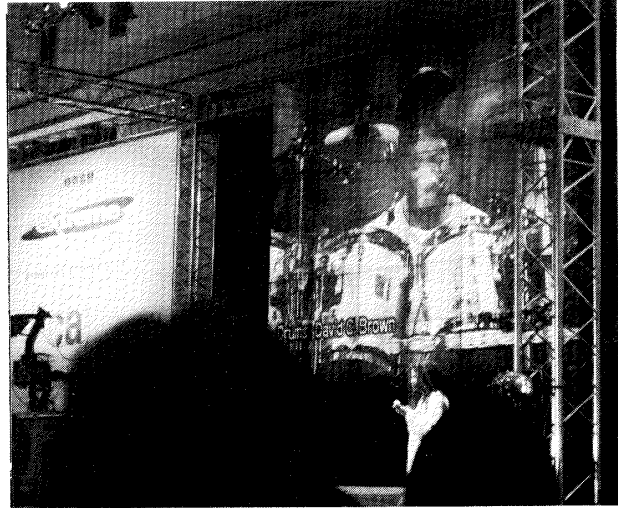
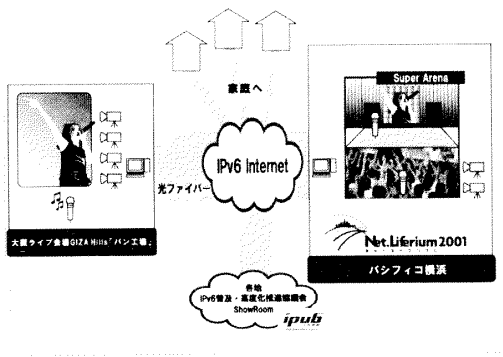


図 3.1.1.2 ネットライフリウム 2001 の中継イメージと会場風景<sup>2)</sup>

結局、舞台をディスプレイに置き換えただけの進行では、臨場感に限界を感じてしまうことになる。現在の技術ではバーチャルな舞台はディスプレイによるしかないのであろうが、バーチャルなりに効果的な舞台設定・演出などが必要であろう。ディスプレイの切換えも大阪と横浜をスイッチで単純に切換えるだけでは、テレビ中継を見ているのと何ら変わらない。インタラクティブをより感じさせる演出・進行方法などを工夫する必要がある。<sup>2)</sup>

### 3) エイベックスの東京ドームコンサート

コンサートのブロードバンド中継は将来性があるかもしれない。2001年7月7日に人気歌手の浜崎あゆみの東京ドームコンサート(2001年7月7日開催)をレコード会社のエイベックスが配信した。視聴者はあらかじめ取得したIDとパスワードでエイベックスのサイトに接続してコンサートを楽しむ。料金は通信速度384Kbps以上が1600円、56Kbpsが800円ということで24,000人分が販売されたという。ブロードバンド対応のカメラを数十台設置し、顔のアップを多用して演出を盛り上げているが、384Kbps程度では画面サイズもハガキー一枚の大きさがやっとである上に画質はかなり悪い。ファンでどうしても見たい人は別だろうが、市民権を得るためにはテレビ並みの画面・画質とするべく更なる高速化が必要であろう。<sup>3) 4)</sup>

## 3.1.2 ネットワークと音楽

### 1) SoundCreatures

図 3.1.2.1 に示す様に、展覧会場に設置されたロボットがインターネットを利用して音楽を演奏し、複数のロボットとコミュニケーションするシステムが“SoundCreatures”である。

<http://www.canon.co.jp/cast/artlab/scweb/>を参照。

インターネットの Web ページから視覚的パターンを入力することによりオリジナルのサウンドパターンを作り出し、リンクされた会場のロボットのひとつに登録させる。そのロボットはスピーカからサウンドパターンの発音を反復しながら動き回るといふ具合である。ロボットの動きは Web ページに反映されるので、ロボット全体の動きを知ることができる。ロボット同士は接近すると、それぞれが持っているサウンドデータの要素部分を交換し合いながら、サウンド全体が徐々に変化してゆく。また、会場にいる観客がコンソールからサウンド要素を変化させることもできる。<sup>5)</sup>

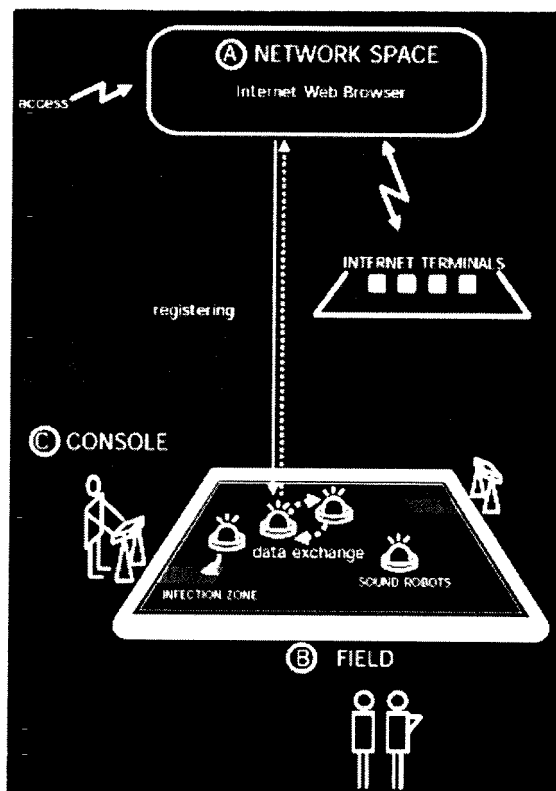


図 3.1.2.1 SoundCreatures の全体構成<sup>5)</sup>

結局、インターネットの情報空間から寄せられるサウンドデータが、ロボットを介して集合化して変化して行き、また、会場の人々もそれに参加しながら、移動する音源が複雑に変化するサウンド空間を楽しむことができる。アーティストの江渡浩一郎氏によれば、中心がなく誰かが歌い始め、次々に加わる人がそれに合せて次第に大きくなっていき、誰かが加わることもできるし、抜けることもできる。コミュニケーションサウンド全体が緩やかに変化していく民族音楽を基本にしているとのことである。<sup>6) 5)</sup>

Web で音が聴けるが、癒し系の面白い効果が出ていて、応用次第では今までにない音空間を創造できよう。

## 2) ネットワークを使ったビートコミュニケーション

「音を鳴らす」とことと「人とコミュニケーション」ということを、インターネット上で

実現しようとするアイデアに東京電機大学が取り組んでいる。

<http://www.kansei.ia.denda.ac.jp/about-res.html> を参照。

自分のリズムで叩いた音をインターネットに配信して、人の叩いた音とビートアンサンブルをしようとするアイデアである。音階を操作することは大変だが、音を鳴らしてビートを作るのは少しの訓練でもできるであろうという発想である。言語を介さずに人と人とのコミュニケーションがうまくとれて、能動的に「感性」を開拓して伸ばし、育てることを目指している。<sup>7)</sup>

### 3) 仮想音楽スタジオ

インターネット上で複数のユーザが楽曲を共同制作する図 3.1.2.2 に示す「仮想音楽スタジオ」のサービスが計画されている。インプレスと米ロケットネットワーク社と業務提携して行なう。(運営主体はインプレスの子会社リッター・ミュージック)

会員が演奏データを録音して、専用サイトに送信すると、ロケットネットワーク社のサーバに蓄積される。別の会員がこれに合せて楽器の異なる新たな演奏データを送信・編集する。波形表示された演奏データの部分を選んで組み合わせたりもできる。これによって時間や場所の制約を受けずに楽曲の制作が可能となる。<sup>8)</sup>

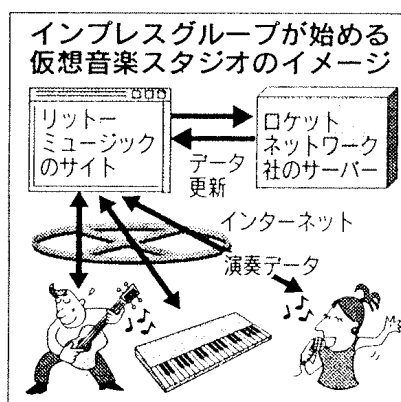
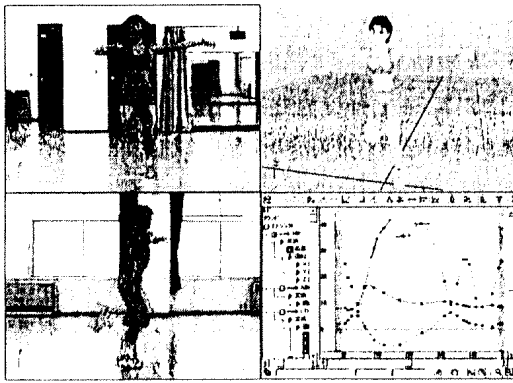


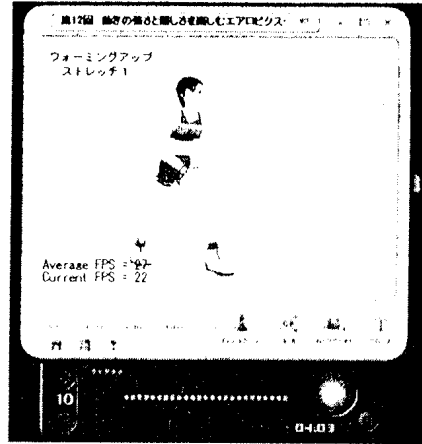
図 3.1.2.2 仮想音楽スタジオ<sup>8)</sup>

### 4) エアロビクス運動指導

インターネット上で、遠隔地から個人個人の身体状況に合わせてエアロビクス運動指導プログラムを配信し、仮想インストラクターと音楽に合わせて練習する図 3.1.2.3 に示すシステムが東京農工大学で開発されている。<sup>9)</sup> エアロビクスの場合、仮想インストラクターのアニメーションの動きと音楽のテンポの同期がポイントであり、同期の精度をアニメーションのフレーム単位(最大 30 フレーム/秒)まで向上させている。サウンドのテンポを速くした場合は、対応するアニメーションのフレーム間において間引き処理を行なって同期をとっている。



仮想インストラクタのアニメーションデータ



エアロビクス運動を指導している様子

図 3.1.2.3 エアロビクス運動指導<sup>9)</sup>

以上、ここで取り上げた実験的な試みから言えることは、ネットワークを使って新たな広域的な「音」空間を創り出そうとしていることである。本格的なブロードバンド時代の到来をにらんだ挑戦的な試みである。

### 3.2 「音」利用・「音」のコンテンツの実際の事例

#### 3.2.1 放送局のパーソナル化の例

##### 1) パーキャスト TV

ストリーミング配信を個人放送局用を実現するものが開発されている。図 3.2.1.1 に示すソニーのパーキャスト TV である。

<http://www.percastv.net> を参照。

2001 年の 5 月 26 日以降に発売されたソニーのパソコンのほぼ全機種に、ユーレックサイト = URecSight というインターネット放送のためのソフトウェアがバンドルされている。そして、ストリーミング中継専用サーバ “パーキャスト TV” を用意している。これを使えばパソコンに接続したビデオカメラで撮影中した映像をライブ発信することが可能になる。

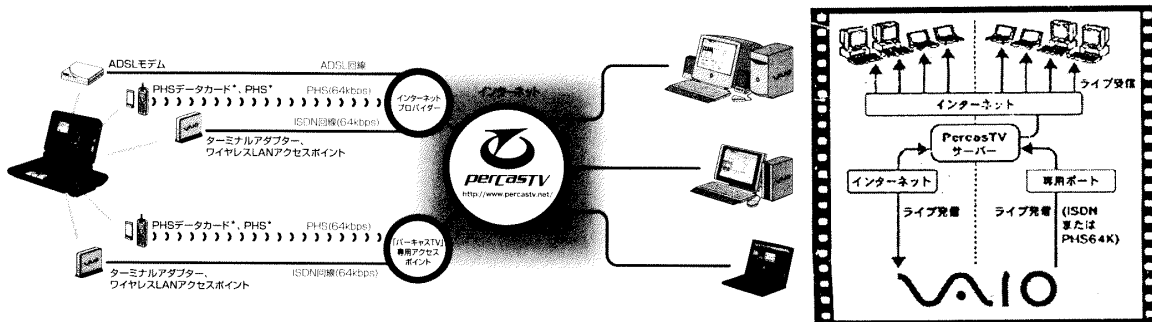


図 3.2.1.1 パーキャスト TV の仕組み

料金は視聴する相手の数によって変わる。視聴する相手が 5 人なら無料であるが、100 人、200 人となると 10 分単位でナローバンドチャンネルで 5~8 千円、ブロードバンドチャンネルで 1~2 万円と跳ね上がる。<sup>10)</sup>

プライベートチャンネルとパブリックチャンネルの 2 種類があり、プライベートチャンネルは友人や家族など特定の視聴者に向けた発信であり、視聴のためにはパスワードが必要となる。パブリックチャンネルはパスワードなしで誰でも視聴できる一般的なビデオ配信である。

プライベートチャンネルを使えば、子供のピアノ発表会の様子を故郷のおじいちゃんおばあちゃんに楽しんでもらうこともできる。ストリートミュージシャンにもライブ中継という新たな手段が加わることになる。また、放送時間を含めてその前後 30 分までチャットも可能なので、番組の感想を話しあったりも可能である。

同様なものはソフトハウスの(株)オサムインビジョンテクノロジーでも発売している。図 3.2.1.2 に示す同社のサーバを利用してストリーミング中継するソフト「VQ ステーション@ホーム」である。<sup>10) 11)</sup>

<http://www.osamu.co.jp> を参照。

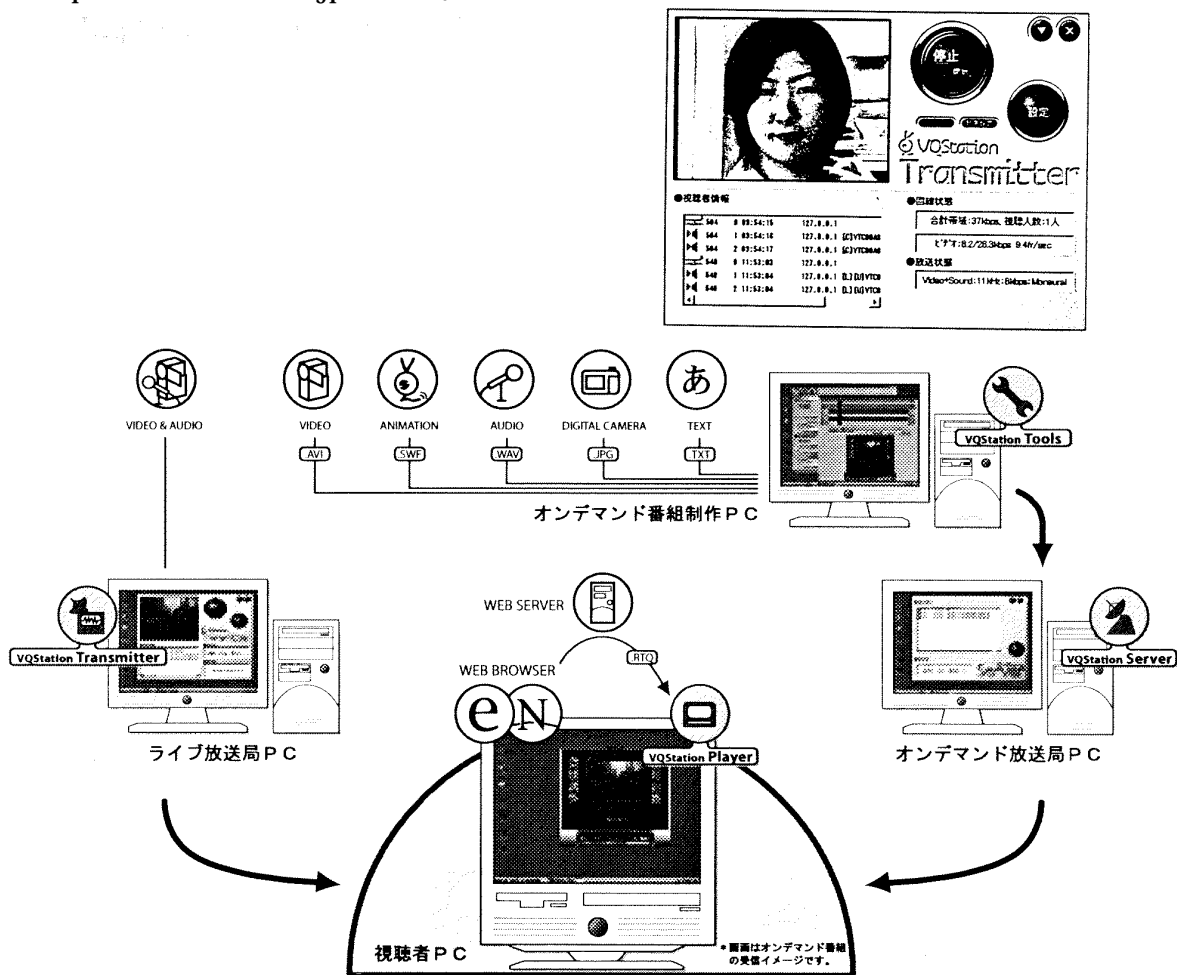


図 3.2.1.2 VQ ステーション@ホームの仕組みと受信画面<sup>10) 11)</sup>

韓国では既に結婚式ライブ中継も行われている。面白さが理解されユーザがストリーミングでコンテンツを作り出すようになったら一気に広まる可能性がある。<sup>12)</sup>

## 2) 音楽放送

音楽のライブ放送もブロードバンドのコンテンツの中では期待が高い。チケットを取りにくい大物アーティストや海外でのライブなど、行きたくても行けないものはネットライブとしての需要があるとの見方である。

また、米国の生活が長かった人は、米国のFM専門局に慣れ親しんだ人も多い。ジャズやクラシックを1日中流して、日本とは一味違った内容になっている。ブロードバンドならば日本にいてもインターネットラジオ放送で聴くことができる。<sup>13)</sup>

## 3.2.2 音声による応答・検索の例

### 1) 自動応答システム

図 3.2.2.1 の様にプロバイダとの連携でネットワーク上のサービスを音声で対応している。特にテレマーケティングでの自動応答システム、自動案内、通販やチケットの自動予約販売などでの利用がターゲットである。<sup>14)</sup>

<http://www.advanced-media.co.jp> を参照。

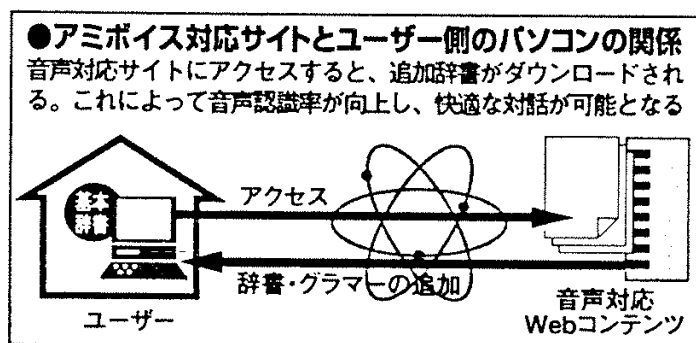


図 3.2.2.1 自動応答システム<sup>14)</sup>

### 2) データベース検索

データベースを音声で検索できるシステムが開発されている。オムロンは音楽で 50 万曲、書籍で 10 万冊のデータベースを構築し、歌のグループ名や詞の一部、作家などのキーワードをマイク入力するだけで必要な情報を音声で回答する。携帯電話・カラオケなどの検索システムである。<sup>15)</sup>

### 3) カーナビゲーション検索システム

カーナビゲーションシステムにも音声によりインターネットから最新の情報にアクセスする機能が開発され、渋滞情報や空駐車場の場所を検索できるようにしたり、目的地まで道案内をするサービスも計画されている。騒音下でも音声認識精度を 90%以上に高めた音声操作カーナビシステムも開発されている。<sup>16) 17) 18)</sup>



#### 4) 日本テレコム の “Voizi” と NTT コム “V ポータル”

図 3.2.2.2 の様にデータベースに音声を中心にしたものが登場してきた。日本テレコム の “Voizi” と NTT コム “V ポータル” である。

音声ポータル(窓口)に電話をかけ、欲しい情報を声で入力すると、インターネットや既存のデータベースから情報を検索して、音声で答えてくれる。ニュース・道路案内・電子メールの読み上げ・占い・レストラン情報・利用者の提供するお薦め情報・懸賞付クイズ・株価情報・天気・利用者の音声をコンテンツとしたホームページなど様々である。<sup>19)</sup>

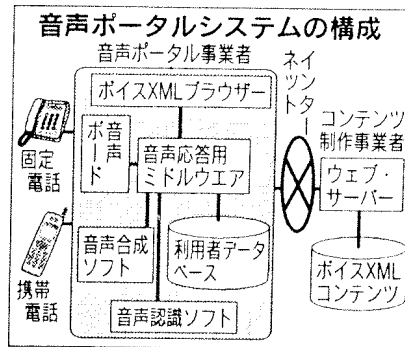


図 3.2.2.2 音声ポータルシステム<sup>19)</sup>

#### 5) ウソ・真実の判定システム

ゲーム機でも音声認識技術を活用したものが現われた。図 3.2.2.3 のナムコが業務用に発売中の “ホンネ発見器” である。イスラエルで開発された音声分析技術を活用している。質問者と応答者に分かれ、返答を 10 種類の心理状況から分析する。応答者は携帯電話で離れた場所からも参加できる。<sup>20)</sup>

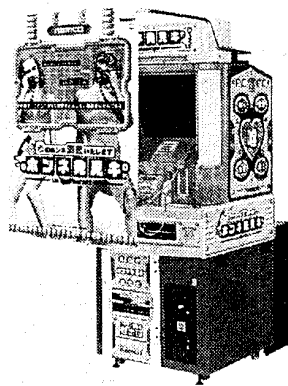


図 3.2.2.3 ホンネ発見器<sup>20)</sup>

同様なもので、アルファオメガソフトは電話音声から心理状態を分析するソフトを開発している。

イスラエルのトラステック社が開発したウソ発見器であるトラスターを利用して、電話の声の周波数変動から緊張しているか、驚いているか、戸惑っているかなどを判定する。判定パターンを次ページに示す。こちらは金融機関などの与信審査や苦情対応向けである。

<sup>21)</sup>

http://www.alphaomega.co.jp を参照。

- ・"Truth" (真実を語っている)
- ・"Excitement" (興奮している)
- ・"High excitement" (かなり興奮している)
- ・"Extreme excitement" (激しく興奮している)
- ・"Outsmart" (だまそうとしている)
- ・"Avoidance/voice manipulation" (避けている／声をつくっている)
- ・"Subject is not sure" (内容に自信がない)
- ・"Inaccuracy" (不正確・誇張している)
- ・"False statement" (虚偽を述べている)

### 6) 声紋照合するシステム

声紋を認識して本人かどうか照合するシステムも米国の T-NETIX 社が開発している。あらかじめボイスプリントとして登録しておいた音声と実際に話すパスワードとが合致するかどうかを判断して照合している。<sup>22)</sup> しかし、声紋の誤認率は5%で指紋などの0.0002%以下と比べてもかなり高い。やはり指紋の認証システムが一番最短距離にあり認証時間も5秒程で1万円台にまでなっている。<sup>23)</sup>

## 3.2.3 遠隔教育の例

### 1) 英会話

英会話の練習も Web 上でできるようになってきた。図 3.2.3.1 に示す米国のイングリッシュタウン・ドットコムは世界 100 ヶ国以上 200 万人を越す会員を擁している。<sup>24)</sup>

http://www.englishtown.com を参照。



図 3.2.3.1 イングリッシュタウン・ドットコム<sup>24)</sup>

英語の発音判定機能にも音声認識が使用されている。IBM の技術協力のもと株式会社コジマが発売している図 3.2.3.2 に示す VOICE 英会話である。パソコンの音声認識機能で認識できなければネイティブに通じないと判定される訳で、そこまで音声認識が頼れるレベ

ルに達しているとの判断である。25)

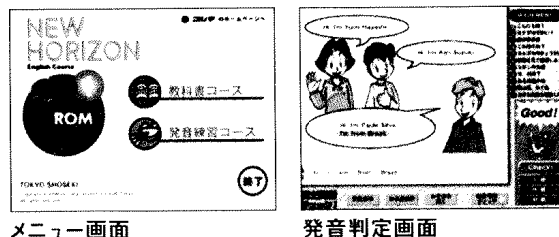


図 3.2.3.2 発音判定機能付き VOICE 英会話 25)

教育こそがキラーコンテンツという声が高まりつつあるが、米国の遠隔教育の受講者は98年の71万人から2002年には220万人に達するといわれている。12) 教育にとって重要な双方向性、映像・音声という要素を満たし、接続時間も気にしなくなれば、ブロードバンド=教育という図式も可能性は十分であろう。

韓国ではネット上の大学「サイバー大学」が2000年11月に世界が初めて許可された。現在は10校ある。授業・質疑応答・予習・復習もサイト内で行える。定期試験などの本人確認は音声認識によるログインによっている。26)

## 2) ギターレッスン

ヤマハ音楽振興会は、ブロードバンドコンテンツ配信サービス会社のヒットポップスと協同で図3.2.3.3に示す動画によるギターレッスンのサイト“Guitar Fun!”を試験的に開始した。双方向性を活かし、ユーザがレッスン内容を選択できるようにしている。ギターの演奏を実演するビデオにコード進行や楽譜表示を同期させたり、視点をかえてギター演奏を見られるようにユーザがビデオ画面を切換えられる。27)

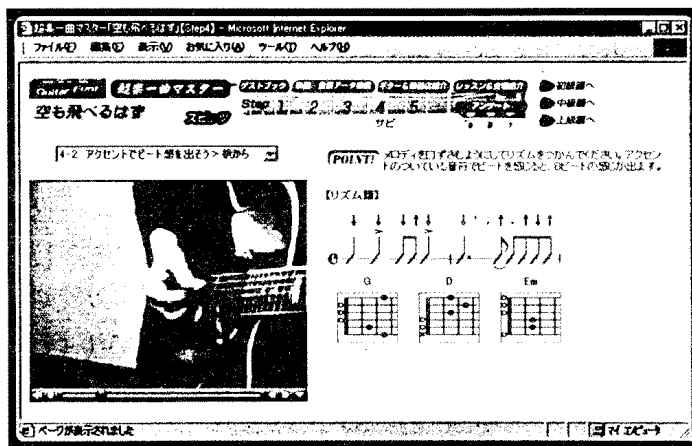


図 3.2.3.3 ギターレッスン 27)

大人のための音楽レッスンの受講者は高齢者が増加傾向を示し55歳以上は7~8%を占めているとのことでもあり、今後このようなシステムは生涯教育などにとって有用となる。

28)

### 3.2.4 音楽の例

#### 1) 作曲できるサイト “Theta コンポーザ”

インターネット上で手軽に素早く作曲できるサイトがある。

<http://thetamusic.com/>を参照。

図 3.2.4.1 に示す様にメロディを音符に貼り付けて入力し、コード進行やスタイルを選択すれば自動的に伴奏音が付きある程度完成された曲の感じとなる。また、それを E メールで送信したり、自分のホームページのオリジナル曲にすることもできる。

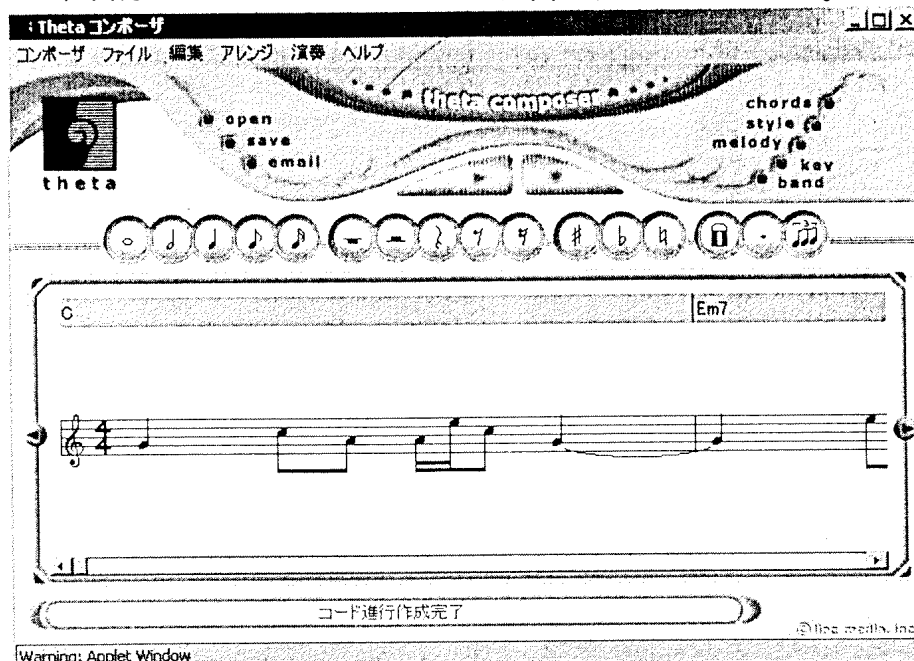


図 3.2.4.1 Theta コンポーザ

#### 2) もーしょんパラダイス

インターネットカラオケにもパイオニア(株)が開発した図 3.2.4.2 に示す「もーしょんパラダイス」の様に 3D のキャラクターが踊りの振付けを再現するシステムも登場した。3D なのでいろいろな方向から振付けを見ることができる。また、キャラクターや背景も選べる。

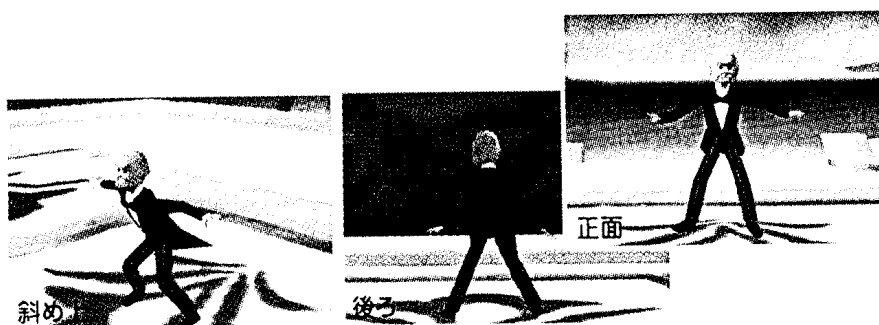


図 3.2.4.2 もーしょんパラダイス

### 3.2.5 その他の興味深い例

#### 1) 音の出る地図

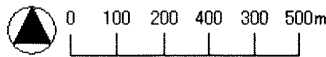
千葉市は音の出る地図「千葉市サウンドマップ」に熱心に取り組んでいる。例えば図 3.2.5.1a の様に「鹿島川上流域に残る谷津」を指定すると、その解説、その地域の音（ここではカエルやウグイスの鳴声が流れてくる）を聴くことができる。また、図 3.2.5.1b の様にその付近の地図も現われて、図 3.2.5.1c の様にブロック別に騒音の頻度や大きさを見ることができる。<sup>29)</sup> やや音質が貧弱な感じがするが、地方都市の「音」を知る上での試みとしては大変面白い。

名称:鹿島川上流域に残る谷津	
住所:緑区土気町	
	
説 明	
鹿島川の水源地にあたり、豊かな森や水田等の自然に恵まれた大変良いところです。様々な種類の鳥の声を聞くことができ、心が安らぐ思いがします。一度、訪れてみてはいかがでしょうか。 [調査年月日:1998/4/20]	
	

図 3.2.5.1a<sup>29)</sup>



- 情報  
 ブロック情報  
 騒音レベル達成状況  
 環境基準類型指定  
 家屋密度  
 緑地密度  
 自動車騒音調査  
 生活音  
 代表音  
 自動車  
 自然  
 生活  
 工場  
 沿道  
 特殊  
 特定音  
 行事  
 自然  
 その他  
 検索  
 地域  
 特定音



この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図25000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平12総環、第468号)

図 3.2.5.1b<sup>29)</sup>

調査区画: 40-51		ブロック番号: 0	
騒音レベル	45dB	道路延長	0.0Km
家屋密度	4.0%	工場数	0
緑地密度	0.0%	環境基準類型指定	B地域
代表音	音の種類	頻度	大きさ
	自動車	2	3
◎	自然	3	2
	生活	1	1
	工場	2	1
	沿道	-	-
	特殊	1	2
凡 例			
※頻度		※大きさ	
1	ごくまれ 1~2回	1	小さい
2	まれ 少ない	2	.
3	時々	3	.
4	頻繁 多い	4	.
5	定常 いつも	5	大きい



図 3.2.5.1c<sup>29)</sup>

## 2) インパク=インターネット博覧会での音

インパク=インターネット博覧会が2001年の記念行事として政府の主催で2000年12月31日から1年間にわたって開催されたが、ここでも音に関連したサイト=パビリオンが出展されていた。音の万華鏡(株式会社 岐阜放送)、私の見つけた音・風景・自然(NTTドコモ)などである。現在サイトは閉じられているが、面白い試みが数多くあった。継続して残して欲しいものである。<sup>30)</sup>

## 3) フリーのアナウンサー

声を職業とするフリーのアナウンサーはブロードバンドの恩恵を最も受けているグループに入るであろう。SOHOの理想的な例では、自宅に録音スタジオを作り、注文先へはブロードバンドで一瞬にして送信してしまう事になる。ナローバンド時代では数メガに及ぶ音声ファイルは簡単には送れず、録音だけのために東京や横浜に出掛けていくはめになり困っていたものが、ブロードバンドでは全く問題なくなった。<sup>13)</sup>

以上のように、ブロードバンドの「音」に係わるコンテンツは多岐にわたる。ここで取り上げた例はほんの一部であろう。アイデア次第でコンテンツは次々と生まれる。市民生活をより豊かにして受け入れられたものが、新たなコンテンツとしての一分野を形成してゆくであろう。次章では構想も含めて市民生活に密着したブロードバンド時代の「音」の利用方法やコンテンツを展望する。

< 第 3 章 参考文献 >

- 1) 計測と制御 第 39 巻第 8 号 2000 年 8 月号 p519~p521  
L I F E グローバルライブコンサートの開発と実証 (株)プロマックス
- 2) ネットライフリウム 2001 ? インターネットが創る新しい世界?  
開幕直前特大号 NetLiferium 2001 Super Arena!
- 3) 日経産業新聞 2001 年 7 月 18 日
- 4) 日経産業新聞 2001 年 7 月 19 日
- 5) SoundCreatures in Aes Electronica 99 Information
- 6) 音楽情報科学 36-4 (2000.8.5) 情報処理学会研究報告 Vol.2000, No.76  
(社)情報処理学会 p19~p24
- 7) 東京電機大学 感性工学研・研究テーマ 柏崎尚也氏
- 8) 日経産業新聞 2001 年 9 月 12 日
- 9) 情報処理学会研究会報 2001-CG-102 2001 年 2 月 16 日 (社)情報処理学会 p31~p36
- 10) 日経トレンディ 2001 2 月号 p44~p46
- 11) (株)オサム VQ ステーション@ホーム パンフレット
- 12) 日経トレンディ 2001 5 月臨時増刊号 p12~p24
- 13) Broad Spirits Summer 2001 p3~p8
- 14) 日経トレンディ 2001 2 月号 p24
- 15) 日経産業新聞 2001 年 7 月 6 日
- 16) 日経産業新聞 2001 年 8 月 9 日
- 17) 日経産業新聞 2001 年 10 月 24 日
- 18) 日経産業新聞 2001 年 7 月 3 日
- 19) 日経産業新聞 2001 年 10 月 5 日
- 20) 日経産業新聞 2001 年 8 月 20 日
- 21) 日経産業新聞 2002 年 1 月 25 日
- 22) SpeakEZ Voice Print 声紋認識技術による本人照合システム
- 23) 日経コミュニケーション 2001.4.2 p90~p113
- 24) ビジネスコンピュータニュース Vol.853
- 25) 発音判定機能搭載 VOICE 英会話 チラシ
- 26) 日経トレンディ 2001 5 月臨時増刊号 p26~p29
- 27) 日経コミュニケーション 2001.6.4 p94~p111



- 28) 日経産業新聞 2002年2月26日
- 29) 日本経済新聞 2001年8月29日
- 30) インパク体験キャラバン パンフレット