

解説 仮想環境社会の展望

2. 仮想環境サービスの展望

A View of Virtual Environment Services by Tetsuji MORISHITA (Information Service Architecture Laboratory, Personal Systems Laboratories, Fujitsu Laboratories Ltd.).

森 下 哲 次¹

¹ (株)富士通研究所パーソナルシステム研究所

1. はじめに

「仮想環境」の概念は、M.マクルーハン¹⁾のメディア論に端を発し、W.ギブスン²⁾のサイバスペースでそのイメージを拡大し、インターネット技術とマルチメディア技術の融合によって現実のものになってきたとみることができる³⁾。

このような仮想環境を、とくにサービスの面からみると2種類の解釈が可能である。1つは、電子出版、銀行の窓口業務、ショッピングといった、いわば我々の日常生活を便利にするためのサービスを指す場合である。これを利便性追求型と呼ぶことにする。もう1つは、パソコン通信のフォーラムやインターネットのチャットのように、情報交換やお喋りによって人と人との触れ合いを支援するものである。こちらを触れ合い追求型と呼ぶことにしよう。

前者はこれまで主にメインフレームの世界で発展してきた文化であり、後者は主にWSやPCの世界で発展してきた文化である。このため両者はまったく異なるアーキテクチャやユーザインタフェースによって構築されてきた。

しかしながら今後は、「利便性」を提供するサービスも「触れ合い」を提供するサービスもシステムとして融合し、利用者からみてシームレスに利用できるものにしていかなくてはならない。これが現在の仮想環境サービスが置かれている立場であり、ここに仮想環境サービスの展望の切り口をみいだすことができるように思う。

本稿では、これらの仮想環境を「サービスの融合」という面から考察するとともに、今後の発展に向けた技術課題について整理する。

2. サービスの融合モデル

では、この利便性と触れ合いの融合は、どのようにすれば促進されるのであろうか。筆者らはその鍵は「人が集う」ことであると考えている。

図-1はその融合の概念を示したものである。人が集まるとそれらの人を対象としたサービスが始まり、それらのサービスを求めてまた新たに人が集まってくる。一方、集まった人々は自らコミュニティを形成し、そのコミュニティの存在を通じてまた新たな人を呼び込むと考えるのである。

このように仮想環境サービスの成長の過程は、ちょうど、小さな村が町になりさらに都市へと成長する過程と同じく、人が集い、そこにサービスとコミュニティがうまく絡み合うことによって成長するものであると考えられる。これがサービスの融合モデルである。

このような仮想環境を実現するためには、どうしても「人が集う場を提供する」技術と、その場に「人を参加させる」技術が必要になってくる。以下、このようなコンセプトに基づいて開発を行っている仮想環境の実例を紹介する。

3. 仮想環境サービスの構築

[WWWの問題点]

筆者らは、最初に仮想環境サービスの構築の研究を開始したとき、インターネットの世界で情報発信のプラットフォームとして定着しつつあったWWWの利用を真っ先に検討した。しかしWWWは情報の参照に特化された仕組みであるため、そこにアクセスしている利用者同士のコミュニケーション機能が弱いという問題があった。

たとえばある人が頻繁にアクセスしている特定

の趣味のホームページ(たとえばアニメの作者など)には、同じ趣味や目的をもった人々が世界中からアクセスしているにもかかわらず、既存のWWWではそれを知ることができないのである。

そこで、「人が集う場を提供する」技術としてWWWを活用しつつ、その場に「利用者を参加させる」仕組みを構築することが、仮想環境サービスシステム研究の第一歩と考えた。これがAGORAアーキテクチャ⁴⁾である。

[AGORAアーキテクチャ]

AGORAとは、ギリシャ時代のフリーマーケットもしくは広場のことである。人々はこの広場に集まり、情報を交換したり、商品の売買をしたり、お喋りなどを楽しんだりすることができる。そのようなイメージから、我々はこの仕組みをAGORAアーキテクチャと名づけた。

AGORAアーキテクチャとは、一言でいえば、WWWの利用者にリアルタイムコミュニケーションの機能を提供する仕組みである。

図-2にAGORAアーキテクチャの概念を示す。図において、AGORAクライアントは最初AGORAサーバに接続されているものとする。利用者は、AGORAクライアントを使ってインターネット上のWWWをアクセス(ネットサーフィン)するのであるが、そのとき、AGORAクライアントがアクセスしているURL(Uniform Resource Locator:WWW上のホームページのアドレス)を常にAGORAサーバに送出するようしておく。この仕組みによって、AGORAサーバは配下のAGORAクライアントがどのURLをアクセスしているかを常にモニタリングすることができる。

そして、たまたま複数の利用者が同じホームページにアクセスしたとき、AGORAサーバはそれを検出し、配下のAGORAクライアント間にコミュニケーションチャンネルを開設して利用者同士がデータ交換できるようにする。これがAGORAアーキテクチャの基本的な動作である。

[CyberCity]

この仕組みを使うと、WWWの世界に「人が集う」仮想環境を構築することができる。

図-2において、WWWには3次元の仮想都市データがVRML(Virtual Reality Modeling Language)⁵⁾形式で格納されているものとする。このファイルをクライアントにダウンロードす

ば3次元の街並みが表示され、その中をウォークスルーすることができる。

しかしこれだけではほかの利用者を見ることはできない。このためにアバタ(化身)⁶⁾と呼ばれるアニメーション人物を用いる。アバタとは、いわばネットワーク利用者の代理人であり、その情報はAGORAサーバを介して交換される。こうすることによって、通信相手に自分の存在を知らせることができるのである。

このように、街並みと通信相手の姿を1つの画面に重畳して表示することにより、今までのWWWでは味わえなかった「人と人との触れ合い」を仮想環境の中で体験することができる。この実現例の1つである3次元仮想都市“CyberCity”^{*}のスナップショットを図-3に示す。

4. 仮想環境モデリングツール“SketchVision”

[問題意識]

仮想環境サービスでは、ほかの利用者の存在を知らせることと並んで、利用者が参加する場の構築が重要である。ここでは3次元CG技術を使って仮想環境を構築するモデリングツールについて解説する。

3次元CGモデルは、これまでデザインの素養とCGの知識を合わせもったいわゆる“プロ”が手作りで作成していた。しかしこれでは大量生産はできず、いつまで経っても実用的な仮想環境(たとえば仮想都市)を構築することは困難である。またコスト面でも非常に高価なものになってしまうという問題があった。

このため我々は、一般の利用者でも簡単にかつ低コストで3次元CGが作成できるツールを開発し、これを大量に流通させることによって一般利用者に情報発信してもらうことを考えた。このために開発したツールがSketchVision⁷⁾である。

[SketchVisionの処理手順]

SketchVisionは、ビデオや写真を下敷きに3次元CGモデルを作成するツールである。図-4にSketchVisionの処理の全体像を示す。図の左半分が人とコンピュータが協調作業をする部分、右

^{*} このシステムは1996年7月からインターネット・エキスポ上で公開された。クライアントソフトは

<http://cybercommunity3d.gmsnet.or.jp/>からダウンロードできる。なお、このような試みは各所でなされている。たとえば、<http://www.world.net/>、<http://vs.spw.com/vs/>など。

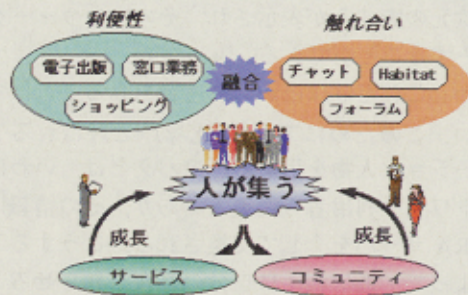


図-1 仮想環境の融合モデル

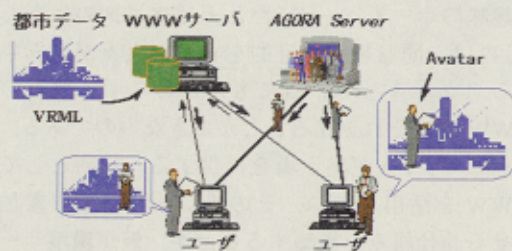


図-2 AGORA アーキテクチャ



図-3 CyberCityの画面例

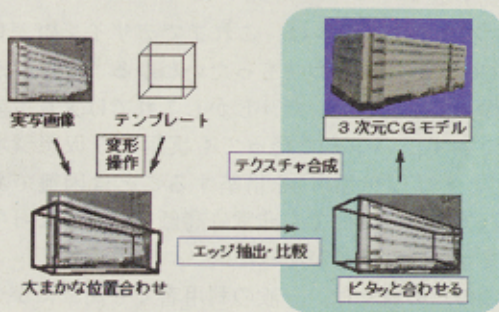


図-4 SketchVisionの処理

半分がコンピュータが自動処理する部分である。処理の概要は、以下のとおりである。

- (1) 3D化したい被写体(建物や車など)をビデオカメラなどで撮影しておく(図-4の写真画像)。
- (2) 操作者は、直方体、円柱、三角錐などのポリゴンメニュー(約20種)の中から、モデル化したい被写体に最も近い形状のポリゴンを選択する。
- (3) マウスを使ってポリゴン进行操作(拡大、縮



図-5 WorldsAwayの画面例

小、回転、移動など)して、被写体のエッジとポリゴンのエッジを大まかに重ね合わせる。これを“fitting”と呼ぶ^{**2}。

^{**2} この処理では、たとえば直方体の構造を保存したままポリゴンを変形するようにしているため、2次元画像(写真)に3次元構造(ポリゴン)の情報を擬似的に付与する操作となっている。つまり人間のパターン認識能力を使って、コンピュータに被写体の3次元構造を教えたことに相当する。

- (4) あとはコンピュータが自動的に被写体のエッジ抽出を行い、画像から抽出したエッジとポリゴンのエッジとが正確に重なるようにポリゴンの位置や大きさを調整する(図-4右下)^{★3}。
- (5) ポリゴンの各面に対応した被写体のテクスチャを抽出して正面画像に変換したあと、もとのポリゴンの表面に張り込む。これでテクスチャつき3次元モデルができあがる(図-4右上)^{★4}。

そのほか、異なる方向から撮影した複数枚の写真を使って1つの3次元モデルを構成したり、簡単なポリゴンを組み合わせて、より複雑な3次元モデルを構成することも可能である。

[特徴]

このように、SketchVisionでは写真を使うためとくにデザインのセンスは必要とせず、また写真のテクスチャを流用するため、できあがったモデルが非常にリアルであるという特徴がある。さらに写真の被写体の上にポリゴンを重ね合わせるという単純な操作だけで処理できるため、とくにCGの知識も必要としない。このため、一般の利用者でも非常に簡単かつ低コストでリアルな3次元モデルを作成することができる。

5. 考察：仮想環境サービスの発展プロセス

冒頭で、仮想環境サービスには利便性と触れ合いの両面があり、これらが融合していく必要があるという認識を述べた。ここでは、この発展のプロセスについて考察してみたい。

これまで情報伝達メディアと呼ばれてきたものには新聞、ラジオ、テレビ、電話などさまざまなものがある⁸⁾。ここで議論している仮想環境は、その使われ方から一種のメディアとみなすことができるが、双方向生・リアルタイム性という面から、電話がもっとも類似点が多いと思われる。

電話は当初、要件を伝えるものとして利用され

た。その利用形態は「要件を手短かに！」であり「3分で切る」というものであった。ところがこれがサービスとして定着した現在、別の使われ方がなされるようになった。若い人の長電話にみられるように必ずしも要件を手短かにすませるだけではなく、むしろ触れ合いを目的とした使い方が見受けられる。

森岡⁹⁾は後者のようなメディアの使用法を、「情報通信」に対して「意識通信」と呼んで区別している。仮想環境サービスも最初は情報通信に近い使用法から始まるであろうが、これが一段落しメディアとして定着すると、意識通信のような利用が進むものと予想される。

6. アバタの役割

上に述べた意識通信のような利用形態が進むと、ネットワーク利用者を意識させる技術が非常に重要になってくる。これを可能にする技術が「アバタ」である。このアバタを最初に実用化したのがHabitat¹⁰⁾である。Habitatは、コンピュータの新しいユーザインタフェースを示唆している点で大変興味深い^{★5}(図-5)。

パーソナルコンピュータは、当初、文字によるユーザインタフェースから始まり、次第にグラフィカルなユーザインタフェースへと発展するに従い、より多くの利用者を獲得してきた。しかしそれでもせいぜいワープロや表計算などの事務作業を電子化したにすぎない。今やコンピュータは地球規模で相互接続され、もはやスタンドアロンではなく、ネットワーク化した一種の社会システムになろうとしている。この質的変化を支える技術が必要とされているのである。

アバタは、まさにネットワークの向こう側に生身の人間がいることを利用者に意識させるという、コミュニティ形成上非常に優れたアイデアを提供しており、各所で注目を集めている^{★6}。

^{★3} fitting 処理によって、ポリゴンの線分の近傍にエッジがあることが予想できるため、画像処理による被写体の切り出しが高速かつ高精度にできる。また画像処理の結果をインタラクティブに修正できるというメリットがある。

^{★4} 以上の操作をすべての面について行う。たとえば立方体の場合には、3面がみえる写真を2枚用意できれば6面全部にテクスチャを貼ることができる。本ソフトで作成されたサンプルは、<http://www.wbs.or.jp/bt/sel/skv/>でみることができる。

^{★5} Habitatは1990年から富士通が商用サービスを開始している。この改良版は、米国ではWorldsAway(1995年10月)という名称で、日本ではHabitat-II(1996年4月)という名称でそれぞれ運用されている。

"WorldsAway", <http://www.worldsaway.com/>参照。

^{★6} "Universal Avatars", <http://www.chaco.com/avatar/avatar.html>

"Living Worlds", <http://www.livingworlds.com/>

7. さらなる発展のために

本稿では我々の研究活動をサンプルに「仮想環境サービス」の現状を紹介した。今後の発展のためには、次の点に関する研究が必要である。

【カメラアングルと姿勢制御】

ここで紹介した仮想環境は 3D 版であるが、現在のものは 3D インタフェースの可能性は感じさせるものの、まだスムーズに感情移入ができるレベルには達していない。とくに 3 次元空間の中でのアバタの姿勢制御や、操作者の視点を定めるカメラアングルの制御に関しては改善の余地が大きい。アバタの動作(マウス)と会話の内容(キーボード)との連携に関しても工夫が必要である。

【仮想世界のルール記述】

インターネットの利用者が増加するにつれて、利用者のモラルの問題も発生する。従来は「仲間同士の暗黙の了解事項」であったことをより明示的に交換する必要が出てくる。つまり、場の演出を個人のモラルやエチケットに頼るだけでなく、その世界がどのようなルールやポリシーによって運用されているかを相互に交換し合い、故意や誤解による不用意な事故を起こさない工夫が必要になってくる。

【セキュリティ機能の導入】

仮想環境サービスの主たる応用例の 1 つである電子商取引の発展のためには、利用者の認証、プライバシーの秘匿、所有権の移動、電子貨幣などをカバーするセキュリティ技術との連携が必要である。この技術との連携によって、これまで遊びのためのツールとみなされてきたチャット系システムが、イントラネット上のグループウェア環境として見直される可能性が高い。

【既存システム連携】

仮想環境サービスが成長するためには、従来のコンピュータシステムが提供するサービスとの連携が必要である。たとえば銀行の決済システム、市役所の住民登録システム、デパートの商品配送システムなどとの連携である。現在すでに各方面で稼働しているこれらの業務系のシステムは、費用の点で新たに再構築することは困難である。エレガントな連携技術が生まれれば、新たなビッグビジネスに繋がる可能性が高い。

【サービスとコミュニティの連携】

先にサービスとコミュニティが融合するという見解を述べたが、これら 2 つのサービスは必ずしも同時並列的に成長する訳ではない。

利便性を支援するサービスは、利用者にとっての効果もビジネスモデルも比較的明確であるため、市場としてはまずこちらから立ち上がるとみられる。しかしながら、これらのサービスが継続発展するためには、もう一方のコミュニティの役割がますます重要になるであろう。

その理由は、コミュニティ内の人と人との結びつきがネットワークの吸引力を高め、ともすれば一過性となりがちなサービス利用者をリピータへと転化させる原動力になると予想されるからである。この意味で、サービスとコミュニティは車の両輪であるといえる。

8. おわりに

以上、最近注目を集めている仮想環境サービスには利便性と触れ合いという 2 つの側面があること、これらをシームレスに融合するためには「人」を参加させる技術と「場」を提供する技術が重要であるという認識を述べた。

またこのコンセプトの実現例である、3 次元仮想環境のアーキテクチャ(AGORA)と仮想都市(CyberCity)、ならびに 3 次元モデリングツール(SketchVision)をサンプルとして、3 次元サイバースペースが直面している技術課題をまとめた。

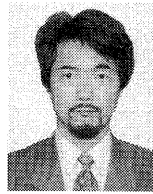
十分納得のいく説明ができなかった点もあろうが、これからのサイバースペースの構築に向けて何らかの話題が提供できれば幸いである。

参 考 文 献

- 1) マーシャル・マクルーハン：メディア論—人間の拡張の諸相、栗原・河本訳、381p., みすず書房、東京(1987)。
- 2) ウィリアム・ギブスン：ニューロマンサー、黒丸訳、451p., ハヤカワ文庫、東京(1986)。
- 3) ベンジャミン・ウーリ：バーチャルワールド、福岡訳、429p., インプレス、東京(1993)。
- 4) 原田ほか：WWW と連携した三次元対話空間 AGORA、電子情報通信学会、MIS&NA&OFS 研究会合同ワークショップ、札幌(1995)-159(1996)。
- 5) マーク・ベッシ：VRML を知る—3 次元電脳空間の構築とブラウジング、松田ほか訳、トッパン、東京(1996)。
- 6) 吉田敦也：バーチャルチャットが創り出す日常生活、日経エレクトロニクス、No.670, pp.151。

- 7) 渡辺ほか：実写画像に基づくCGモデリングツール SketchVision におけるユーザ支援機能，情報処理学会，グラフィックスとCADシンポジウム，工学院大学(1995)。
- 8) 田村秀幸，北村素子：電腦映像世界の探索，388 p.，オーム社，東京(1993)。
- 9) 森岡正博：意識通信—ドリームナビゲータの誕生，209 p.，筑摩書房，東京(1993)。
- 10) マイケル・ベネディクト編：サイバースペース—First Steps，"ルーカスフィルム社のハピタットの教訓"，鈴木ほか訳，445p.，NTT出版，東京(1994)。

(平成9年2月10日受付)



森下 哲次

1952年生。1975年大阪市立大学工学部電気工学科卒業。1977年同大学院修士課程修了。同年(株)富士通研究所入社。以来、手書き漢字OCR、オンライン手書き入力、

CALシステム、インターネットワーキング、マルチメディア、サイバースペースなどの研究に従事。現在、同社パーソナルシステム研究所情報サービス研究部部長。電子情報通信学会会員。

e-mail:morisita@flab.fujitsu.co.jp