

高解像度静止画を使ったサイバースペース構築技術の研究

京都観光地のサイバースペース化

池田秀人

Abstract: 本プロジェクトでは、高解像度静止画を使ったサイバースペース構築技術の確立と、それを応用した京都観光地のサイバースペースを行っている。観光地を視覚的に見せるだけでなく、そこで人と出会い、豊富なコンテンツを共有しながら、音声でコミュニケーションがとれる多人数参加空間を、効率よくかつ構築できる技術の確立を目指している。コンテンツとしては、源氏物語の舞台となった清涼殿を3次元モデルで構築し、その中で物語を読み聞かせる場を実現する。COEプロジェクトの2年間で終了した時点で、「高解像度静止画を用いたサイバースペース視覚化技術」、「サイバースペースのスクロールビリティ向上」、「サイバーGPS機能」、および「源氏物語テキストデータベースのテキスト部の入力およびKWIC索引が完成している。

1. はじめに

京都アート・エンタテインメント創生研究の中で、サイバースペース内で行われるアートやエンタテインメントをどのように行うかは、極めて重要な課題である。作成されたアートや構築されたエンタテインメント空間は、ネットワークを通じて共有できてこそ、その価値は倍増する。多くの人の目に触れることでアートは新しい発展をするだろうし、多くの人を容易に参加させてこそエンタテインメントの効果は大きくなる。そこには、これまで、eラーニングや電子図書館と呼ばれていた部分も含まれるし、eビジネスの部分も含まれる。

本プロジェクトでは、そのような多様な可能性を持つサイバースペースの構築技術の確立を目指している。また、構築されたサイバースペースが効果を発揮するためには、その中で多様なコンテンツが共有できなければいけないし、できるだけ多くの人と同時に参加できなければいけない。

本報告では、本プロジェクトの目指すものと開始後2年たった現在の状況を紹介する。

2. 高解像度静止画を使ったサイバースペース化技術

サイバースペースの構築は、VRMLなどの3次

元モデリング言語で空間やその中にあるオブジェクトを記述し、ブラウザで視点や光源を変えながら動的にレンダリングすることで、「ウォークスルー」を行うものが大半を占めているが、複雑な構造を持つ空間をすべて3次元モデルで表現することは不可能に近い。また出来たとしてもレンダリング操作の負荷が大きく、「高品質な空間をスムーズにウォークスルーする」ことは、現在のパソコンを持ってしても不可能である。そのため、3次元モデルを基本にしたサイバースペースにおいても、大まかな構造だけを3次元にし、詳細な構造は静止画で表現し、テキストチャマッピングという手法で視覚化している。

一方、静止画のみを使ったサイバースペースの技術も、Photo VistaやIBNRなどがあり、ウォークスルー機能に制約はあるが、レンダリングという高負荷処理を必要とせず、簡単にサイバースペースを構築する方法として、効果を発揮している。特に、近年、デジタルカメラの進歩・普及で、高解像度デジタルカメラが低価格で入手できるようになり、その効果は更に高くなってきている。

本プロジェクトでは、高解像度静止画を使った独自の技術でサイバースペースを構築しようとしている。その実現方式は、

- モデリングというコストのかかる方法を用いず

に、写真撮影とオブジェクトの切り出しという作業だけで、構築できること、

- 表示された画面が非常に高品質で、リアリティが高いこと
 - サイバースペースの参加するための端末(PC)の処理負荷が小さく、通常PCユーザーの環境のままで参加できること
 - 多人数が同時に参加でき、数百人が同じ空間で音声コミュニケーションがとれること
 - PowerPoint、MS-Word、Internet Exploreなどの画面が共有できること
 - 移動方法として、目的地指定方式を使っており、移動しやすいこと
 - 多くのサイバースペースが稼動している状態で、特定のユーザがどこにいるかを知らせる「サイバーGPS機能」を持っていること
- などの利点を持っており、

これまで確立してきた機能としては、

- ズームイン・ズームアウトによる視点前後移動機能: 静止画の表示領域を変化させて行っているが、ベースとなる静止画が高解像のためサイズが巨大になるのを避けるため、特別なフォーマットで画像を格納している。(図1、川崎[1])
- パノラマ画像による首振り機能: ズームイン・ズームアウト機能と同様、静止画の表示領域をスライドさせることで実現しているが、画像サイズの縮小を行えるフォーマットで格納している。(図2、原崎[2])
- 音声サーバの分散化によるスケーラビリティの飛躍的拡大: 従来使っていた音声サーバは8人までが最大であったが、これを500人以上に拡大した。音声の品質は講義室などで、スピーカで拡声しても、十分に耐えられる。(宮原[3])
- サイバーGPS: 多くのサイバースペースが同時に稼動する場合、特定の人や物がどこにいるかを知る機能が重要になる(例えば、仮想大学で、特定の友人を探すような場合)。稼動中のサイバースペースを統括するサーバ(GPSサーバ)を設けることでこれを実現している。このサーバは、どんなサイバースペー

スが稼動しているかも案内する機能(中村[4])

- PowerPointを使って、多地点から参加したユーザにプレゼンテーションを行う機能
- Webブラウザ(MS-IE)を使って、Webページを共有する機能

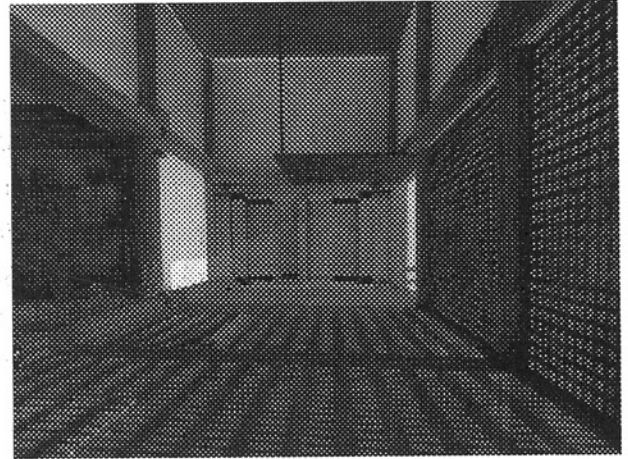


図1 静止画を用いたサイバースペース



図2 首振り動作を実装したサイバースペース

これらの技術を使って、本プロジェクトでは、京都の主な観光地のサイバースペース化を行う計画である。機能としては、観光地を歩きながら(ズームイン機能)、周りの景色や店を見て(首振り機能)、気に入った店に入って(ズームイン機能)、店員さんに商品を説明して貰い(音声会話機能、Webブラウザ共有機能)、気に入ったら購入(インターネットショッピング機能)することもできるというものである。案内の人の説明を聞きながら、一緒に歩くことも出来る。これまで、清水坂などいくつかの観光地の撮影を行い、八ッ橋、清水焼などのいくつかの店舗に、出展案内をしているが、まだ契約には至っていない。

3. 源氏物語読み聞かせ空間

サイバースペース化の対象となる場所は、観光地のように実在する場所もあるが、仮想の場所もあろう。そのような場所の1つとして、源氏物語

の舞台となった平安時代の「清涼殿」を実現する。この建物の3次元モデルは、既に別のプロジェクト(池田[5])で実現されていたものを使うが、本プロジェクトで確立する技術を使うためには、高解像度パノラマ画像として、レンダリングしなければならない。

この空間の中に、案内人(学芸員)を配備し、ネットワークを通じて参加してきた人に建物を案内してあるく機能を実現する。サイバースペースに参加した人を、サイバースペース内では、「アバター」というが、観光地や建物の案内のように集団で移動するアバターを容易に違和感なく移動させるための研究も行っている。

更に、この中で、源氏物語を読み聞かせる場(図3)を設ける。読み上げの対象となる物語テキストは、別のプロジェクト(池田[5])で、途中まで作られていたものを、引き継いで完成させ、読み上げが可能なように拡張して使う。

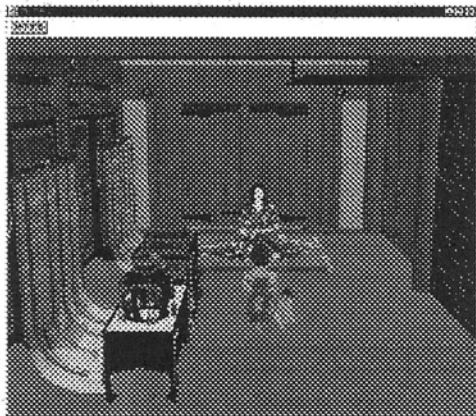


図3 源氏物語読み聞かせサイバースペース

4. 源氏物語テキストデータベースの構造

作成したデータベースの構造は、出現語、出現位置(帖・場面・文番号)、出現語の読み、品詞、活用形、基本形、基本形の読みの7つの列からなる1つの表で、図4のようにになっている。ここで、出現語以外の列を加えた目的は、次の通りである。

- (1) 出現語の読み: 出現語をWebテキスト上でマウスを乗せると、読み方が表示したり、ルビを振ったりするためである。また、これは、将来コンピュータによる自動読み上げを可能

にする。

- (2) 出現位置: 全54巻を、場面区切り、場面内で独立した文を0001から連番で振っていった。これで巻・場面索引が可能になる。またKWIC索引や用語索引も本文中の所在を示すのにこの番号を使用している。
- (3) 品詞と活用形: これは統計処理など将来多様に使える。計量言語学にも耐えられるようにするためである。
- (4) 基本形とその読み: 用語索引やKWIC索引を作成するためには、基本形で整列する必要があるため、これを追加した。

こうして、作成されたデータの件数は、以下のようになった。

- 文字数: 17378717
- 語数: 489807

後で詳しく述べるが、この中には、写本にはないが、データベース化のために追加した、句読点や話法を示す鉤括弧、和歌を示す中括弧などもカウントされている。

いづれ	01.01.001	いづれ	名詞	基本形	いづれ	いづれ
の	01.01.001	の	助詞	基本形	の	の
御時	01.01.001	おんとき	名詞	基本形	御時	おんとき
に	01.01.001	に	助動詞	連用形	なり	なり
か	01.01.001	か	助詞	基本形	か	か
,	01.01.001	,	句読点	基本形	,	,
女御	01.01.001	によご	名詞	基本形	女御	によご
更衣	01.01.001	かうい	名詞	基本形	更衣	かうい
あまた	01.01.001	あまた	副詞	基本形	あまた	あまた

図4 源氏物語テキストデータベースの構造

5. 源氏物語全文データベース作成手順

本プロジェクトでは、次の流れでデータベースを構築した。

- (ア) 写本撮影: 井伊春樹氏の所蔵する写本を、ページごとに写真撮影した。
- (イ) 翻刻: 写真撮影したものをプリントし、そ

れを見ながら、翻刻をワープロ入力した。30人以上の文学部の大学院生に分担して貰って、10ヶ月以上の作業であった。

- (ウ) 語分割と句読点挿入: 入力した文章に「文」、「語」ごとに区切り文字を加えていった。話法を示す鉤括弧や、和歌であることを示す中括弧もあわせて挿入した。
- (エ) 巻の区切りの挿入: 巻や場面を示すため、帖・場面・文番号という構造を持った出現位置という項目を作成するため、巻、場面の区切りを挿入した。
- (オ) 出現語の読みの挿入: (1)から(4)で作成したMS-WORDファイルを、プログラムで処理して、読みを挿入するための作業ファイルを作成した。しかし、この段階で、非常に多くの入力ミスがあることが判明。特に翻刻段階では、文学部の大学院レベルでは、データベースとしての品質が保てないことがわかり、専門家が直接携わらなければ、今後の作業ができないことが判明。再び(2)から(4)の作業をやり直した。
- (カ) 基本形とその読みおよび活用形の挿入: 索引を作るため、基本形とその読みを挿入した。この段階で活用形も一緒に挿入した。この作業も膨大であるため、大学院生を使ったが、やはり多くのミスが発生。何度も修正を繰り返した。
- (キ) コンピュータによるチェック: 49万語にもおよぶ語に対し、1つ1つチェックをすることは、創造を絶する時間がかかる。そのため、多くのチェックプログラムを書いた。プログラムはawkという簡易言語を使って書いたが書いたプログラムの本数は、300種(約2万行)にも及ぶ。各種のプログラムを書いてそれを使ってチェックリストを出しては、目で見て修正するという繰り返しを10回以上繰り返した。このチェックには、小学館の「源氏物語全集」を

(ク) コンピュータによるKWIC索引の作成: KWIC索引は、用語が文中でどのように使われているかを示す索引で、特定の用語が、本文中でどのように使われているかを「網羅的に」示せるという意味で、文法や語の用法の研究にとっては、非常に有効な索引である。データベース成立以前では、1つ1つ拾い上げてカードにし、整理するという作業を繰り返してきたが、コンピュータによるKWIC索引を使うと、瞬く間にそれが表示される。

(ケ) Webページの作成: 源氏物語本文(場面ごとにHTMLファイルが作成されている。場面数は603である)、およびKWIC索引のページ(1ページ100行で、3881ページある。)どんなに大きなファイルになっているかが創造できるであろう。これに高次の索引が44あり、これを印刷すると、本文あわせて、44536ページであるから、500ページの本を作っても、89冊できる。これを書架に並べると、5メートルにもなる。

参考文献

- [1] 川崎:「サイバースペースのプラットフォームの研究」立命館大学理工学研究科修士論文、2003年2月
- [2] 原崎:「擬似3次元視覚化手法によるサイバースペースの実現法の研究」、立命館大学理工学研究科修士論文テーマ発表会、2003年11月
- [3] 宮原:「多地点音声会議のスケラビリティ向上のためのサーバ分散方式の研究」、立命館大学理工学研究科修士論文、2004年2月
- [4] 中村克則:「サイバーGPSシステムの研究」、立命館大学理工学部情報学科卒業研究、2004年2月
- [5] 池田秀人、伴利昭:「源氏物語サイバー研究所構築プロジェクト研究報告」、立命館大学、1999年、