

## 3D コミュニティプロジェクト – 分譲型仮想都市 –

西村俊和  
理工学部情報学科

### 1 はじめに

だれもが自由に参加・構築可能な三次元仮想空間を計算機ネットワーク上に構築し、共通の興味を持った同好会や研究者グループ等コミュニティの形成を支援する。文化を醸成するためには、コミュニティ内の構成員に共通の価値観が存在し、それを物心両面において活動・具現化しなければならない。しかしながら、通常これまで用いられてきた計算機システムの多くは管理主体によって利用者の行動が制限されているため醸成されるのはシステム独自の利用様式であり、既存のコミュニティの発展と文化の醸成に役立つものとは考えにくい。本研究は実空間における不動産のように、利用者が自由に三次元仮想空間を切り売りして造成構築できる機構を準備し、仮想的な都市開発を模してコミュニティの形成を支援するものである。ここではこれを分譲型仮想都市と称する。本年度はこの機構として、木構造の複数サーバによって一つの三次元仮想空間を分散して管理する手法を提案し、プロトタイプを実現した。

### 2 既存仮想都市の問題点

既存の仮想都市はそれぞれが目的、特徴を持ち、それを利用しようとするユーザが集まり、ひとつのコミュニティが形成される。問題は単一のコミュニティの形成にとどまっている点である。現実の都市を考えた場合、商店街や学校、病院など様々な機能を持ち、多種多様なコミュニティが形成され、お互いに作用し合い、有益な関係を築いている。本研究では上記の問題点を解決するため、「多人数により共同で仮想都市の構築、管理を行うシステムの開発」を目的とする。これにより、各管理者の好みにより、様々な機能がひとつの仮想都市に集まり、多種多様なコミュニティの形成が期待できる。また、仮想都市の構築に利用者も参加可能であり、実際に多数のユーザが参加しているという事実が、都市という実感を与える効果も期待できる。すなわち本研究では、仮想都市を多数の区画に分け、それぞれを別々の人が管理することを考える(図1)。

各区画は管理の効率化と負荷の軽減のため、別々の

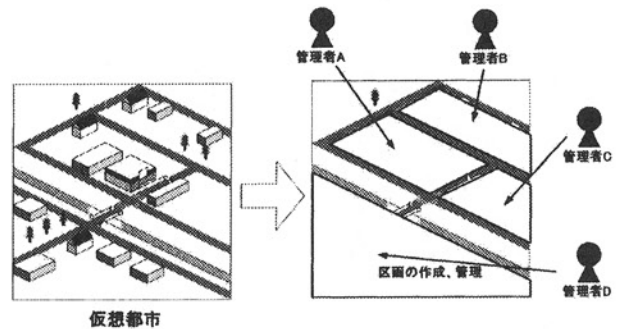


図1: 多人数による仮想都市の構築

サーバで管理することとする。従って、仮想都市内のユーザの移動に伴い、必要な区画を各サーバからダウンロードし、仮想都市に追加することになる。ここで問題になるのは、それぞれの管理者が各自の意図で区画を作成することにより、計画性のない都市になることである。もうひとつの問題は、サーバ群全体の管理方法や、クライアントが必要な区画を追加するためのサーバを特定するかである。上記の2点の問題点はともに、区画を分ける方法に起因している。

### 3 木構造サーバ群による分譲型仮想都市

本研究では分譲型仮想都市を提案する。分譲型仮想都市は、仮想空間をいくつかの区画に分け、区画に対する権利を他の管理者へ委譲するものである。分譲された区画はその外観からサービスまで、自由に利用してよく、さらにいくつかの区画に分けて分譲することも可能である。このアイデアは、インターネットの分散型名前解決システム Domain Name system に類似している。

これにより、分譲型仮想都市は様々な区画の階層構造であらわすことができる。区画を分譲する際に、方向性や目的を示すことで、各区画の特性をその下の階層の区画に反映させ、計画性のある都市の構築が可能となる。また、仮想都市の階層構造にあわせサーバ群も木構造を形成(図2)することにより、サーバの追加や削除、変

更等は分譲したサーバ間のみで局所的に行えばよく、各区画の柔軟な管理が容易となる。利用者が必要な区画を保持しているサーバを特定する場合は、元となるルートサーバより順に、分譲関係を木構造内で辿ることによって可能である。

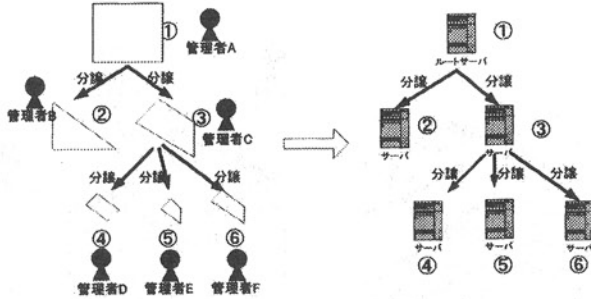


図 2: 仮想都市の分譲とサーバ群の木構造化

#### 4 評価と考察

各区画の作成管理の通信規約を定めてプロトタイプを作成した。図 3 はユーザの移動に伴い区画が追加されている様子を上空から見たものである。これにより提案手法の動作が実証できた。

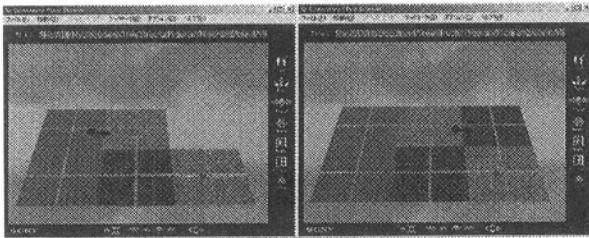


図 3: 動作画面

分譲関係を木構造内で辿るためには、原理上クライアントは何度も別のサーバと通信をしなければならないため、そのオーバーヘッドが実用的でない可能性がある。この疑問に答えるために、クライアントが必要とする区画を管理しているサーバを特定するまでの時間を計測し、大規模仮想都市構築の可能性を検証した。分譲の回数を横軸にとり、サーバ特定までに要した時間を縦軸にとったグラフを図 4 に示す。

階層の増加により、大幅に時間が増大することがないとグラフより予想される。プロトタイプシステムにおいても、分譲の回数が 10 の場合にかかる時間は 1 秒弱で

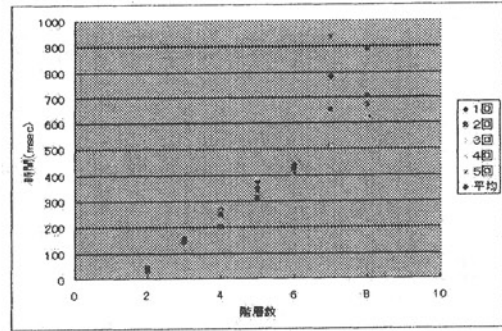


図 4: サーバ特定までの時間

あり、大規模な仮想都市の構築も可能であると考えられる。

#### 5 2003 年度研究目標

PAN (Personal Ad-Hoc Network) と呼ばれる局所的な機器間計算機ネットワークを導入し、実世界におけるコミュニティの実地調査を行い、コミュニティ形成支援のプロトタイプを実現する。PAN は微弱電波や赤外線等、近距離を結ぶ無線メディアによって、個人からおよそ 1 メートル内程度の機器を接続するものである。これはプライバシーの泡 (the bubble of privacy) と呼ばれ、親しくない他人の侵入を拒絶する空間とほぼ一致している。従ってユーザに携帯端末を持ち歩かせれば、日常的に出会いコミュニケーションを行う者の携帯端末は他人の PAN サービスエリアに侵入することが多く、従って各々の携帯端末同士が頻繁に通信を行う機会が多いと考えられる。本研究はこのことを利用して実空間のコミュニティの調査を行い、また複数 PAN 間を結ぶ通信プロトコルを提案することによって、コミュニティ内の情報共有が容易になる計算機応用を実現し、またこれらの研究成果を三次元仮想空間での実現にフィードバックするものである。

#### 参考文献

[1] 石田 亨, 野村 早恵子編, 特集「デジタルシティ」, bit, Vol.33, No.4, pp3-35, (April 2000).  
 [2] 山田 誠二, 北村 泰彦編, 情報社会とデジタルコミュニティ, 東京電機大学出版局, 2002.