

関西大学大学院総合情報学研究科 知識情報学専攻 分散コンピューティング

上島 紳一*

1. はじめに

総合情報学部は文理融合型の学際的学部として1994年に設置され、同研究科博士前後期課程が2003年に完成年度を迎えた若い学部である。現時点で、著者の所属する分散コンピューティンググループで、大学院博士前後期課程院生は15名程度、学部生が20名程度である。前期課程では、個人による指導以外に、複数の教員が学生を指導する課題研究プロジェクト方式も用いている。学生の就職先は主に情報システム系企業などが多い。研究の視点は、マルチメディア情報システムの基礎と実際であり、学部、研究科の設置趣旨にも沿った実用性に主眼をおき、考える姿勢とシステム作りの姿勢の両方を重視している。

2. 研究活動の実際

現在の研究方向は、「学びに制限のない夢の大学としてデジタルキャンパスをつくろう」であり、学生と一緒に様々な観点からアプローチしている。

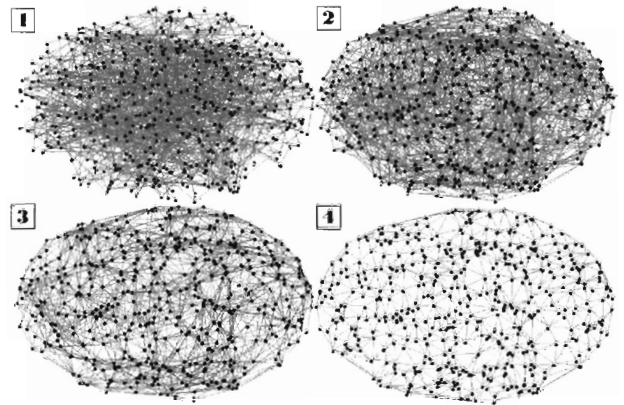
2.1 空間とP2P

まず、無限の広がりをもつ空間情報システムの基盤としてP2Pパラダイムを用いた研究を進めている。P2Pネットワークは、コンピュータなどのノードが自律的で、サーバーのない対称的なネットワークである。このためサーバーレスネットワークともよばれる。P2Pの大きな特徴の一つはスケラビリティである。つまり、規模の拡大に対する適応力である。これと空間の広がり結び付けたいわけである。

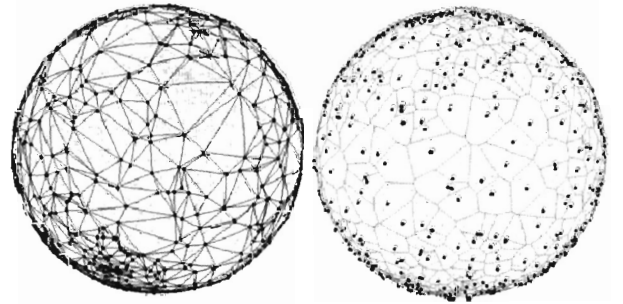
われわれの空間表現の特徴は、測位技術やデバイス技術の発展を背景に、ノードの位置情報を利用したP2Pネットワークとして、計算幾何学分野で知られるドロネー図/ボロノイ図を用いている点である。規模が拡大された場合にも、ネットワークの輻輳を起こしにくいジオメトリックネットワークとしており、このアプローチは無線通信などでも時々用いられている。

P2Pの対称的な通信形態に適合するように、ピア集合の分散協調によるネットワーク構成アルゴリズムを新たに考案している。これからのネットワーク規模を考慮し、平面と球面の両方で構成している(第1, 2図)。

本手法は従来のトップダウン形式でなくボトムアップ形式でネットワークを構成しており、P2P環境でノードが移動体である場合にもそのまま適用できる特徴がある。



第1図 自律分散生成アルゴリズムによる平面ドロネー図のボトムアップ生成の過程(500ノード)



第2図 球面ドロネー図と球面ボロノイ図(1000ノード)

ノードの移動によって幾何学的退化の位置関係に陥った場合にも対応できるように仕組みを組み込んでいる。

本方式は空間領域の拡張や複数のネットワークの融合が可能になる枠組みであるため、発展型の分散データベースや位置情報を用いたGIS、グローバルGISをはじめとして種々の分野での応用を模索したいと考えている。また、幾何図形、空間図形の分散協調描画法としての利用法についても考えていきたい。

2.2 システムと実証

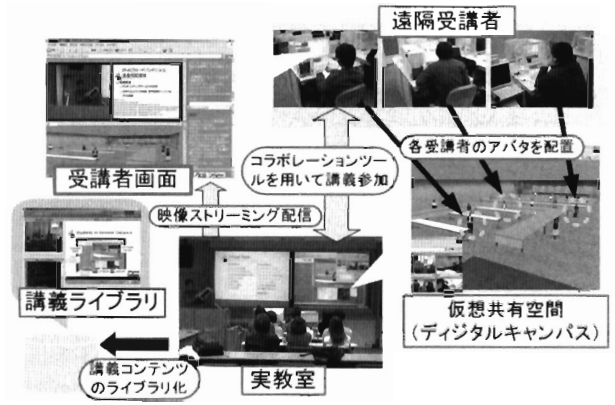
実証的な研究として、インターネットやSCS衛星通信とマルチキャストネットなどを組み合わせた複合的な実験システムを構成し、その上で国内外の大学と共同セミナーを実施している。実施には時差や通常利用などもあり、実証の難しさがある。これは大学間連携や地域連携の一環である(第3図)。

また、試作のデジタルキャンパスを用いての実際の講義やセミナーでの有効性も少しずつ見ている(第4, 5図)。利用者インターフェースとして3Dも使って、仮想空間と実空間を融合した形の空間の広がりをもつ表現が

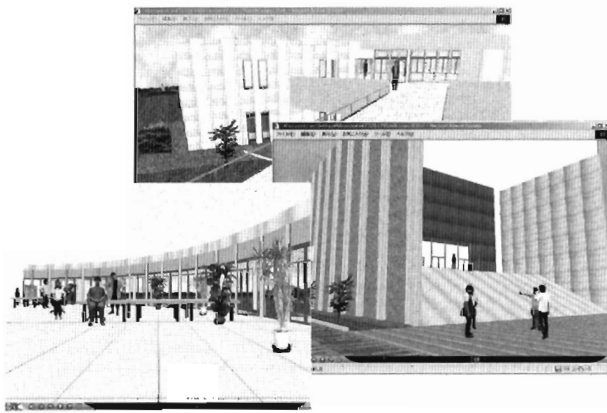
* 関西大学大学院総合情報学研究科



第3図 日米3大学遠隔共同セミナーの様子 (関西大学千里山キャンパス尚文館)



第5図 デジタルキャンパス実験風景



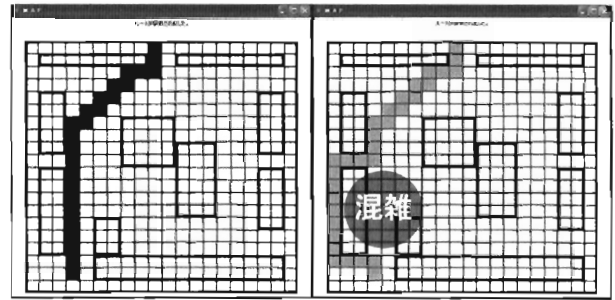
第4図 オンライン3D仮想キャンパス環境“デジタルキャンパス”

できないものかと学生と考えている。両空間を融合する場合のキーは位置である。また、システムへの親近感をもたせ、消極的な学生に対話のきっかけをもたらすことも目的である。多くの学生や教員に協力して頂き、実験も繰り返している (<http://www.dcampus.org/>)。

2.3 アーカイブと分散情報処理

大学での学生の経験、生活、発表の場も夢のデジタルキャンパスの重要な構成要素である。共同セミナーや講演会、卒修博論の発表会の映像や資料はすべてコンテンツ化し、WEB上で共有している。許可される範囲で学会発表の映像も記録し、アーカイブしている。人の日常生活を24時間にわたって記録する時代で、収録法や、情報検索手法、共有法の新しい仕組みも少しずつ試みている。

ユビキタス社会では、街中のあらゆる場所での情報処理が必要である。たとえば、コンテキストに適応する歩行者ナビゲーションシステムの仕組みなども試作している。歩行者の経路誘導は混雑の発生など状況に応じて経路を探索する必要がある (第6図)。これを上記で考えて



第6図 状況に適応する歩行者ナビゲーションシステム

いるP2Pの特性を考慮した仕組みとして発展させたい。そのほか、位置をキーとするデータの管理や利用者同士のコラボレーション支援などのための種々の分散情報処理を用いたシステム構築を試みている。

情報をキーワードにした学際的学部なので情報環境が基盤である。多様な学生や教員が所属するため幅広い視点からの柔軟な目をもつことが重要である。分散コンピューティンググループには、筆者以外にも次世代アンテナ技術、ネットワークセキュリティ技術などを意欲的に研究している教員が所属している。つぎの機会に紹介したい。

3. おわりに

山上のキャンパスの自然は美しく、そこで学生は夜も日もなく頑張っている。是非、お立ち寄り頂き、様子をのぞいて頂ければ幸いである。幸運にも大学院開設国際シンポジウムでFranco P. Preparata教授、Dines Bjørn教授に、また、学部開設10周年記念国際シンポジウムの際にはAlan Kay博士といったそうそうたる面々にキャンパスでご講演頂いた。同時に日展画家の村居正之画伯からご寄贈頂いた「アクロポリスの月」が表玄関に掛けられた。これがわれわれの大きな夢となっている。

(2006年10月31日受付)