

「高度メディア社会の生活情報技術」
平成11年度採択研究代表者

石田 亨

(京都大学 情報学研究科 教授)

「デジタルシティのユニバーサルデザイン」

1. 研究実施の概要

健全者だけでなく、高齢者や障害者も利用・参加できる新しい都市の情報空間を生み出すことを目的に、研究の土台を形成するソフトウェアである「基盤技術」の開発と、現実の都市を場とする「実証実験」を中心に展開した。また、それら研究開発結果の実社会への「成果展開」を始めており、実験結果に科学的な解釈を与えるための「基礎研究」に力を入れつつある。まとめると次のようになる。

- ・都市部を対象とした「都市での危機管理」
- ・郊外地域を対象とした「郊外での環境学習」

の2つの実証実験を開始した。これらの実験を実施するのに必要な基盤技術である、

- ・3次元幾何モデルによる都市空間「仮想都市空間システムFreeWalk/Q」
- ・2次元地図による都市空間「地図情報検索システムKyotoSEARCH」
- ・実写映像による都市空間「映像都市空間システムTownDigitizing」

を開発し、都市の情報空間を構築した。基礎研究としては、

- ・認知地図を探る「都市のランドマーク分析」
- ・社会的相互作用を探る「社会的エージェントの心理」

を進め、実験結果の分析に役立つ知見を集積しつつある。成果展開としては、

- ・「INETでのKyotoSEARCH」
- ・「韓国語版KyotoSEARCHの開発」
- ・「富山県山田村における環境の可視化」
- ・「スタンフォード大学—京大の社会心理学共同コース」

を行い、研究開発に対する社会からのフィードバックを得た。

2. 研究実施内容

研究の目的

インターネットの出現で、人々は自由に情報を得られるようになったが、一方で社会関係資本 (social capital) の減少が問題となり始めている。インターネット上にパブリックスペースを構築できれば、社会関係資本の醸成に寄与するであろう。デジタルシティ

は、そのような情報空間のパブリックスペースを、人々の住む都市空間のパブリックスペースと連動させることである。本プロジェクトでは「デジタルシティを、健常者だけでなく、高齢者や障害者も利用・参加できるものにする」を目的とする研究を行う。

研究の進め方

基盤技術により実証実験を実現し、実証実験により、将来のデジタルシティをいち早く描き出し、本質的な課題を見出し、基礎研究を刺激する。基礎研究の成果は、デジタルシティの設計原理を生み出し、実証実験を導く。そして、それらを成果展開という形で実社会に適用する。

基盤技術の状況

デジタルシティの基盤技術として、2次元地図にもとづく地図情報検索システム「KyotoSEARCH」、3次元幾何モデルにもとづく仮想都市空間システム「FreeWalk/Q」、実写映像にもとづく映像都市空間システム「TownDigitizing」を開発した。

KyotoSEARCHは、Web情報空間のリンク構造と、地名空間及び非地名空間の共起関係にもとづくキーワード関連構造をむすびつけた地図情報検索システムである。地名及び非地名のキーワード関連図、注目している地名の周辺地図、その地名に関連するリンクリストの3つを同時に表示する。このようにキーワード関連構造、地図、Webの3つを双方向につなげることで、Web上にある膨大な地域関連情報の効率的な利用を可能にした。

仮想都市空間システムは、人間エージェント間のインタラクションを再現する仮想空間FreeWalkと、それを状態遷移付きルールベースで記述できるインタラクション設計言語Qから構成される。このシステムは、避難などの都市空間での集団行動を、人間とエージェントから構成される集団によってシミュレートする。これによって、グループ・ダイナミクスを含む危機管理シミュレーションを、人間を含めて行うことが可能となった。

TownDigitizingは360度を一度に撮影できる全方位カメラで撮影した画像をつないで、ウォークスルー環境を生成する技術である。このウォークスルー環境の特徴は、短期間のうちに広範囲の仮想空間を構築できる点であり、専用エディターがそれを可能にする。また、球面スクリーン、半球ミラー、プロジェクタを組み合わせた全方位ディスプレイが、360度の視野画像の閲覧を可能にしている点も特徴である。

実証実験の状況

京都駅を舞台とした、数十人のインターネットユーザと数百体の自律エージェントによる危機管理シミュレーションに向けて、仮想都市空間システム上に仮想京都駅を構築した。避難シミュレーションの意義を探るために、別途開発したマルチエージェントシミュレータで、過去に現実空間で行われた避難訓練の実験を追試し、現実空間と仮想空間の実験の併用が有効であることを確認した。京都駅に全方位センサネットワークの設置を完了し、そこで得た現実世界のデータを仮想京都駅に反映する仕組みを構築中である。

環境学習実験では、現実世界における環境学習と、メディアを通じた環境学習を融合するため、どちらでも同様に学習が可能な学習支援システムを開発した。PDA、GPS、無線LANを用いたバージョンを京都大学の演習林に設置し、若者から高齢者までを含む被験者

による実験を実施した。また、同様のシステムを映像都市空間システム (TownDigitizing) の映像メディア空間に構築し、同様の実験を行った。両実験とも教育面への評価が高く、システムへのニーズを確認できたが、一方でシステムへの不満も多く、機能面での課題が提示された。

基礎研究の状況

地図インタフェースで用いられるランドマークの分析では、地名や建物の位置を指示する方法をモデル化した。他のランドマークとの距離関係を考慮に入れた使用範囲の計算手法の開発と、ランドマークに接続される位置指示語の種類を調査を行っている。社会的エージェントへの心理の分析では、3者の人間関係を説明する社会心理学の理論が、エージェントと人間2者の関係も説明できることが分かった。現在、エージェントの信頼に関する実験を準備中である。

成果展開の状況

京都市の公的プロバイダKyoto i-netのデータを利用し、京都在住利用者のWeb利用履歴によるページのランク付けアルゴリズムの改良を行っている。また、異なる言語・地域への適用として、韓国人が京都の地域情報を検索できる韓国語バージョンの開発、ソウルの地理情報が検索できるKYONGGI21 SEARCHの開発に協力している。富山県の山田村では、全方位カメラと環境センサを高速ネットワークで接続した山田村可視化システムを提供し始めた。遠隔農業、環境保全、遠隔訪問などを行い、村の活性化に協力している。スタンフォード大学ー京都大学間では、昨年度に引き続き、仮想都市空間システムを用いた社会心理学実験の共同演習を行った。

3. 研究実施体制

ユニバーサルデザイングループ

① 研究分担グループ長：石田亨（京都大学 情報学研究科 教授）

② 研究項目：

実証実験

- ・都市での危機管理
- ・郊外での環境学習

基盤技術

- ・地図情報検索システム (KyotoSEARCH)
- ・仮想都市空間システム (FreeWalk)

基礎研究

- ・都市のランドマーク分析
- ・情報空間の記号論
- ・仮想都市の認知
- ・社会的エージェントの心理

成果展開

- ・京都・ソウルでの地域ウェブ情報検索システム
- ・スタンフォード大学ー京都大学の社会心理学共同コース

知覚情報基盤グループ

① 研究分担グループ長：石黒浩（和歌山大学 システム工学部／大阪大学 工学研究科 教授）

② 研究項目：

基盤技術

- ・分散全方位視覚システム
- ・全方位ディスプレイ
- ・映像都市空間システム (TownDigitizing)

成果展開

- ・富山県山田村における環境の可視化
- ・京都市地下鉄今出川駅での避難誘導

言語メディアグループ

① 研究分担グループ長：佐藤哲司（NTTコミュニケーション科学基礎研究所 研究部長）

② 研究項目：

基盤技術

- ・都市空間での適応型対話制御

4. 主な研究成果の発表（論文発表および特許出願）

（1）論文（原著論文）発表

Journal

- Toru Ishida, “Digital City Kyoto: Social Information Infrastructure for Everyday Life,” Communications of the ACM, Vol.45, No.7, pp.76-81, 2002.
- Toru Ishida, “Q: A Scenario Description Language for Interactive Agents,” IEEE Computer, Vol.35, No.10, pp.54-59, 2002.
- Masayuki Okamoto, Katherine Isbister, Hideyuki Nakanishi, Toru Ishida, “Supporting Cross-Cultural Communication with a Large-Screen System,” New Generation Computing, Vol.20, No.2, pp.165-185, 2002.
- Kai Cheng, Yahiko Kambayashi, “Enhanced Proxy Caching with Content Management,” Knowledge and Information Systems, Vol.4, No.2, pp.202-218, 2002.
- Taro Tezuka, Ryong Lee, Hiroki Takakura, Yahiko Kambayashi, “Models for Conceptual Geographical Propositions Based on Web Resources,” Journal of Geographical Information and Decision Analysis, Vol.5, No.2, pp.83-94, 2001.
- 中澤諭, 中西英之, 石田亨, 高梨克也, “バランス理論を用いた社会的エージェント

の分析,” 情報処理学会論文誌, Vol. 43, 2002.

- 手塚太郎, 李龍, 高倉弘喜, 上林弥彦, “ウェブ上の自然言語解析で描く都市のイメージ,” 日本データベース学会, Vol. 1, No. 1, pp. 27-30, 2002.
- 石田亨, 中西英之, 高田司郎, “デジタルシティにおける危機管理シミュレーション,” システム制御情報学会誌, Vol. 46, No. 9, pp. 524-531, 2002.
- 岡本昌之, 山中信敏, “Wizard of Oz法を用いた対話型Webエージェントの構築,” 人工知能学会論文誌, Vol. 17, No. 3, pp. 293-300, 2002.
- 野村早恵子, 小山聡, 早水哲雄, 石田亨, “WEBコミュニティ発見のためのHITSアルゴリズムの分析と改善,” 電子情報通信学会論文誌, Vol. J85, No. 8, pp. 741-750, 2002.
- 角所考, 萩原史郎, 美濃導彦, “拡張現実感による仮想物体操作過程を利用した適応的レジストレーション,” 電子情報通信学会論文誌, Vol. J85, No. 11, pp. 1-13, 2002.
- 石田亨, 福本理人, “インタラクション設計言語Qの提案,” 人工知能学会論文誌, Vol. 17, No. 2, pp. 166-169, 2002.
- 小久保卓, 小山聡, 山田晃弘, 北村康彦, 石田亨, “検索隠し味を用いた専門検索エンジンの構築,” 情報処理学会論文誌, Vol. 43, No. 6, pp. 1804-1813, 2002.

(2) 特許出願

H14年度特許出願件数 : 0件 (研究期間累積件数 : 0件)