

都市解析手法に関する最新技術研究の視察および適用事例の調査

—平成 12 年度三好研究助成調査報告—

The Investigations on The Latest Information Technologies and Its Application in USA
related to the Method of Urban Safety Analysis and Environmental Design村 尾 修*
Osamu MURAO

1. はじめに

筆者は昨年、それまでの兵庫県南部地震に関する研究成果である「建物被害関数¹⁾」や「建物倒壊危険度評価法²⁾」などを実際の社会に役立たせるためのビジョンとして、“MUSE (The Method of Urban Safety Analysis and Environmental Design)”と名づけられた防災的な観点からの都市解析手法(図1)を提案した³⁾。これは、都市情報基盤、GIS、リモートセンシング、GPS、モバイルコンピューティング、バーチャルリアリティなど、近年の最新情報技術と連動した21世紀の都市解析手法のビジョンであったが、その方向性を示していたにすぎず、今後この手法を実現化するために、最新技術を用いた関連研究分野の動向を調査し、それら関連技術の都市解析手法への適用可能性を整理する必要があった。このような背景のもと、生産技術研究奨励会による三好研究助成を受け、「都市解析手法に関する最新技術研究の視察および適用事例の調査」としてアメリカを訪問した。その内容をここに報告する。

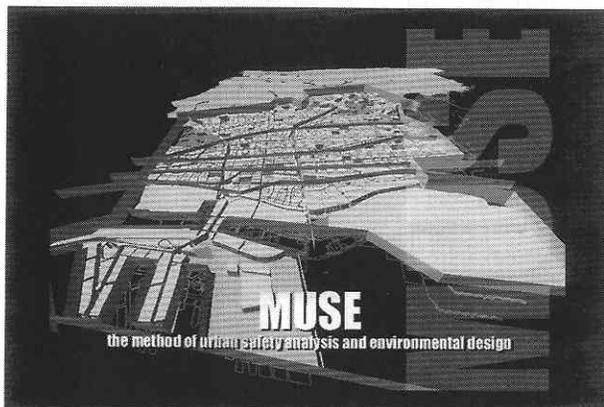


図1 都市解析手法 MUSE

2. 研究調査の概要

本研究調査の対象である“MUSE”に関連する分野としては、“MUSE”を取り扱う主要なツールとしてのGIS、三次元空間を扱うための都市シミュレーションおよびリモートセンシングなどの情報技術、これらの都市情報を実際の生活に適用するためのマルチメディアに関する技術(バーチャル・リアリティ、オーグメンテッド・リアリティ等を含む)、情報技術を用いた都市・建築関連の教育、および“MUSE”の対象となる都市の防災的な実状と被害想定分野、などが挙げられる。これらの分野の最新動向に関する情報を収集するために、情報技術関連研究が進んでいるアメリカ合衆国内の大学、企業、および政府機関等を訪れ、下記の日程で調査が実施された。

(1) シカゴ (8/1-8/4)

Chicago Conference of the National Council for Geographic Education

Chicago Architecture Foundation

(2) ワシントン DC (8/4-8/9)

The Catholic University of America

Washington-Alexandria Architecture Center, Virginia PolyTechnic Institute and State University

National Building Museum

Federal Emergency Management Agency (FEMA)

(3) ニューヨーク (8/9-8/14)

Department of Computer Science, Columbia University

The Sony Corporation's New York headquarters

Cooper-Hewitt, National Design Museum

(4) ロサンジェルス (8/14-8/19 成田への移動含)

Environmental Systems Research Institute, Inc. (ESRI)

ImageCat, Inc.

*東京大学生産技術研究所 人間・社会大部門

3. 都市解析技術に関する最新技術研究の視察

3.1 シカゴ

シカゴでは、インターコンチネンタルホテルで開催された National Council for Geographic Education を訪れ、出展された各企業の最新の GIS 製品を見て回り、GIS を用いた教育プログラム等についての情報を収集した。また Chicago Architecture Foundation を訪れ、シカゴ大火の後に世界有数の高層建築を誇る都市へと変貌したシカゴの建築ツアーに参加し、説明を受けながら、Mies van der Rohe, Frank Lloyd Wright, Luis Henry Salivan, SOM, Helmut Jahn など 19 世紀から現代にかけて近代建築を引っ張ってきた建築家達の作品を視察した。

3.2 ワシントン DC

ワシントン DC では、The Catholic University of America および Washington-Alexandria Architecture Center, Virginia Polytechnic Institute and State University を訪れ、建築学部長や担当教官らと会い、都市・建築分野におけるマルチメディア教育についての話を伺うとともに、それらを用いた建築作品や研究設備等を視察した。National Building Museum では、“Eco-Revelatory Design: Nature Constructed/Nature Revealed” 展にて風水害など自然災害を防ぐためのランドスケープデザインの実例⁴⁾ (図2) を見学した。防災を都市デザインに生かしている事例は日本ではまだ少なく、風水害を前提として自然環境を都市のデザインに反映させるアメリカの事例は大変参考になった。また、アメリカ内で発生する自然災害等の緊急事態を処理する Federal Emergency Management Agency (FEMA) を訪問し、自然災害の事前・事後対応や各種設備、組織体制等についての説明を受けた (写真1)。さらに FEMA で運営している HAZUS (アメリカの被害推定システム) や IMPACT (災害対応コミュニティ構築プロジェクト) 等の担当者達と会い、それらの使われ方や日米における災害対応の違いなどディスカッションを行い、情報交換を行った (写真2)。

3.3 ニューヨーク

ニューヨークでは、Department of Computer Science, Columbia University を訪れた。ここではまず「建物被害関数」, 「建物倒壊危険度評価法」, 「都市解析手法 MUSE」などこれまでに筆者が行ってきた研究^{1~3)} を発表し、その後、Steven Feiner 教授と学生達による、Augmented Reality (拡張現実) に関する研究成果⁵⁾ や実験を見学した (写真3)。これは特殊な装置を身につけることにより通常我々が体感する実世界上の実体に属性データ等の情報を投射するものであり、地震直後に避難者が都市情報を把握するなど防災都市分野において今後期待できる技術である。今回はコロンビア大学キャンパスをモデルとした拡張現実プロジェクトを体験した。また同大学のロボット工学を専門とし

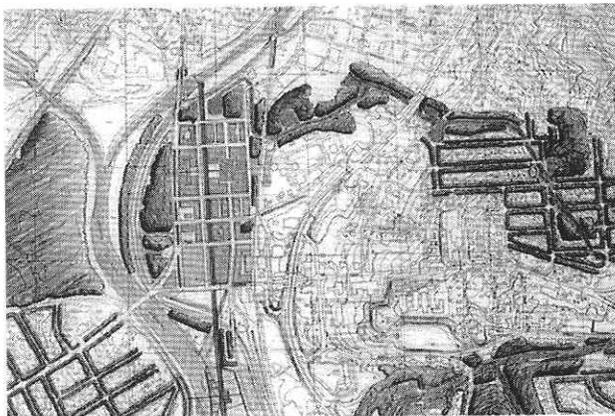


図2 洪水を考慮したランドスケープデザインの例



写真1 FEMA 災害対策本部



写真2 想定被害について説明する HAZUS 担当者

ている Peter Allen 助教授を訪問し、複数の視点から撮影した建築写真をもとに三次元データを作成する技術等についての研究⁶⁾ (図3) に関する説明を受けた。これらの研究は“MUSE”が具体的な社会生活と関わる段階において密接に関わるものと思われる。The Sony Corporation's New York headquarters では、コミュニケーション・ロボット、高解像度モニター、ヘッド・マウンテッド・ディスプレイ

など各種最新技術を用いた製品等を視察した。さらに Cooper-Hewitt, National Design Museum で開催中のデジタルデザイン展を訪れ, Frank O. Gehry, Greg Lynn, Neil Denali などの建築家によるコンピュータ解析による都市・建築デザ

イン (Cyber Architecture) の事例や方法論などを調査した。
3.4 ロサンゼルス

ここでは, リモートセンシングを用いた防災研究をしている ImageCat 社を訪問し, リモートセンシングデータと



写真3 コロンビア大学での Augmented Reality 実験を体験する著者 (左) とそのための装置 (右)

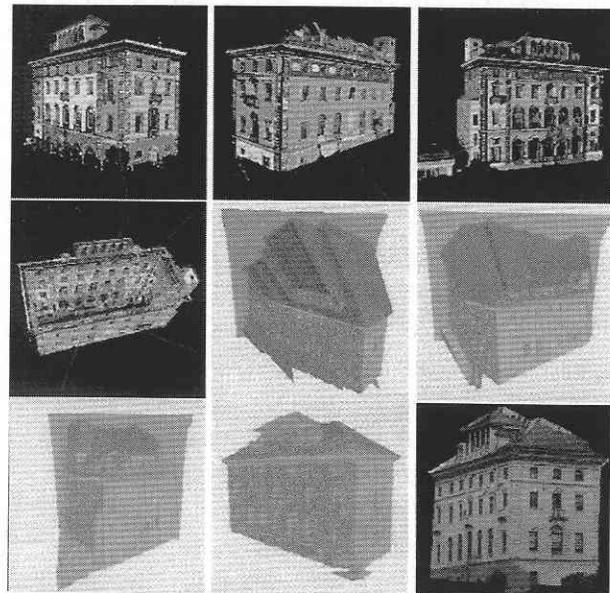
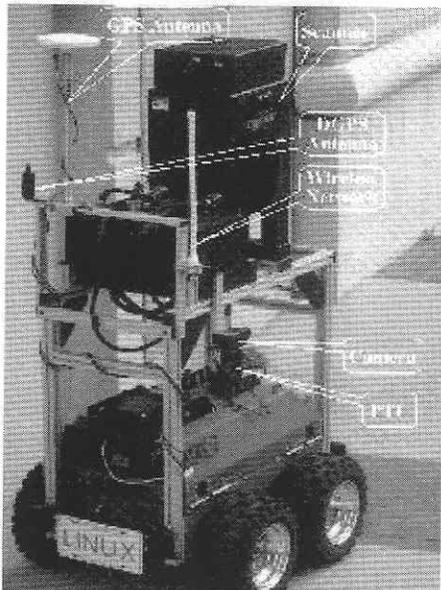


図3 スキャニングロボット (左) とスキャンして3次元化された建築画像⁶⁾



写真4 ESRI 社全景 (左) とスタッフ (右)

一般公開されている建物属性情報を用いた都市の三次元データ化の研究等についての説明を受け、災害時への適用可能性について議論した。また Arc/Info や Arc/View などの製品により GIS 分野をリードしている ESRI 社 (Environmental Systems Research Institute, Inc.) を訪れ、「MUSE」研究のプレゼンテーションを行った。さらに自治体・ランドスケープ・医療など各分野における GIS 使用法をはじめとして、21 世紀の都市ビジョンを議論し、インターネットや三次元 GIS などを用いた最新製品、GIS の各分野における適用事例などを視察した (写真 4)。

4. おわりに

以上の 4 都市にまたがって視察した最新技術研究はそれぞれ異なった分野ではあるが、これらの情報を得たことにより、21 世紀のビジョンである「都市解析手法 MUSE」実現のための手法およびプロセスをより具体化することができた (図 4)。今回の調査によって、より具体的になった「都市解析手法 MUSE」のビジョンと方法論については、2000 年 9 月 12 日から 14 日にかけて生産技術研究所にて開催された「第 3 回都市 3 次元・マルチメディアマッピングに関する国際ワークショップ」の場で発表された⁷⁾。さらに今後学会等で発表する予定である^{8,9)}。本調査で得られた知見とともに、もうひとつ重要なことは、この調査により築かれた筆者と各研究者とのネットワークである

う。これらの関係は、今後この分野で活動していく筆者にとって大変貴重な財産となると確信している。

謝 辞

本研究調査に助成していただき、大変貴重な体験をさせていただいた財団法人生産技術研究奨励会に深く謝意を表する次第である。また、コロンビア大学 Steven K. Feiner 教授、同 Peter K. Allen 助教授、FEMA, Ronald T. Eguchi 氏 (ImageCat, Inc.), ESRI 社、(株) パスコ、東京大学・空間情報科学研究センター柴崎亮介教授、生産技術研究所山崎文雄助教授らの御厚意により、本調査を実施することができた。記して謝意を表する次第である。

(2000 年 10 月 14 日受理)

参 考 文 献

- 1) 村尾修, 山崎文雄: 自治体の被害調査結果に基づく兵庫県南部地震の建物被害関数, 日本建築学会構造系論文報告集, No. 527, 189-196, 2000.
- 2) 村尾修, 田中宏幸, 山崎文雄, 若松加寿江: 兵庫県南部地震の被害データに基づく建物倒壊危険度評価法の提案, 日本建築学会構造系論文報告集, No. 527, 197-204, 2000.
- 3) 村尾修, 山崎文雄: 都市解析手法 MUSE の提案と都市デザインにおける役割, 日本建築学会技術報告集, No. 12, 2001. (掲載予定)
- 4) Eco-Revelatory Design: Nature Constructed/Nature Revealed, Landscape Journal, Special Issue, 1998.
- 5) Hollerer, T., Feiner, S. and Pavlik J.: Situated Documentaries: Embedding Multimedia Presentations in the Real World, Proceedings of ISWC '99 (International Symposium on Wearable Computers), 79-86, 1999
- 6) Gueorguiev A., Allen P., Gold E., and P. Blaer: Design, Architecture, and Control of a Mobile Site Modeling Robot, IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation, 2000.
- 7) 村尾修: 地震防災から見た 3 次元都市空間データへの期待, 第 3 回都市の 3 次元マッピングに関する国際ワークショップ (UME' 2000) 「3 次元都市空間データの利用と標準化」予稿集, 10, 2000.
- 8) 村尾修, 山崎文雄: 都市解析手法 MUSE 実現への展望, 2000 年地域安全学会論文報告集, 2000.
- 9) Murao, O., and Yamazaki, F.: Prospect for the Method of Urban Safety Analysis and Environmental Design, Proceedings of the 21 st Asian Conference on Remote Sensing, 2000.

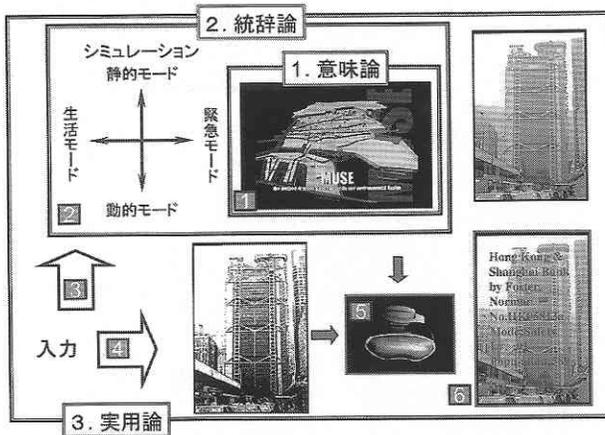


図 4 MUSE システム実現のためのプロセス