

先進のプロジェクト現場に見る－事業説明・合意形成・協議検討アプローチ

「私たちが行おうとしているのは一まず『こういう意思決定が予想されるから、こういう選択肢を用意することが必要』だ。そのために『こういうシナリオを想定すると、こういうことが起こる』－というシミュレーションに必要なデータを予め用意し、それからマスター・プランの作成を始めるような形にしようということです」

日本の公共事業では、初めに事業者側がある程度プランを作成。それに関する地元関係者との合意形成に向けて当該事業の完成イメージをビジュアル化し、それを基にさまざまな議論が重ねられ、話を詰めていくという流れが一般的だ。

したがって、現状では事前協議に当たって「ここがちょっと問題」と言わればケースによつては修正を加える、という作業が多くの関係者との間で繰り返される。その結果、限りなくディスカッションが続くといった事態にも繋がりがちとなってしまう。

これに対し、事前にいっそ適かつ高精度なシミュレーションを実現することにより、それに基づいて「良いですか、悪いですか」と問う新たなプロセスの提案が可能になるのでは、とアリゾナ州立大学(ASU)建築環境デザイン学部助教授の小林佳弘氏は自身が関わる「デジタル・フェニックス・プロジェクト」に込められた狙いの一端を説明する。

その際に必要となってくるデータをプロジェクトの早い段階で準備するというサイクルが確立されなければ、その後に続く事業説明や合意形成などの段階ではすでにさまざまなアングルからのシミュレーションがなされていることになる。つまり、プロジェクトが動き出してからの軌道修正では時間や労力の負担が大きい。そこでその前段として新たにシミュレーションのプロセスを加えることで、極力手戻りを回避できる有効なソリューションにもなるはず、というわけだ。

成長著しい米国アリゾナ州フェニックス市で進むダウ これらの検討も視野に究極の3次元プラットフォーム

地域経済の拡大と並行して人口も急増

大学や交通インフラ含むダウンタウン開発が展開

米国南西部の一角をなすアリゾナ州。西から東へ時計回りにカリフォルニア、ネバダ、ユタ、コロラド、ニューメキシコの5州と隣接し、南はメキシコとの国境線が長く連なる。グランド・キャニオンをはじめ壮大な規模の砂漠が織り成す独特な風景は西部劇などの背景としても馴染み深い。

もともとサンベルトと称される温暖で日照時間の長い気候を利用した綿花の生産、さらに銅の产出などを背景に発展。とくに近年は、西隣のカリフォルニア州からの企業流入などもあり、ハイテク産業の躍進が目立つ。加えて、景気や税体制、質の高い労働力などビジネス資源の面でも恵まれているこ

とから、アリゾナ州を拠点に起業する技術系ベンチャー企業も多く、その急速かつダイナミックな経済成長は全米屈指とされる。

地域経済の拡大と並行し、アリゾナ州の人口急増も著しい。中でも州都フェニックスは、人口140万超と同州最大の(全米でも5位、6位を競う)都市であり、同市を中心にメサ、グレンデール、スコッツデール、テンピなどを含むフェニックス都市圏(グレーター・フェニックス)は現在なお爆発的とも形容される高い人口増加率を維持している。

フェニックス都市圏のまさしく中心部に位置するのがフェニックス市のダウンタウンだ。

フェニックス市のWebサイトによれば、年間の晴天日が300

「デジタル・フェニックス・プロジェクト」による現在と未来のASUダウンタウン周辺比較（スクリーン・ショット画像）



現在のASUダウンタウン



未来のASUダウンタウン

画像は小林佳弘助教授 提供



経済社会情勢の変化、環境や景観に対する社会的な意識の高まりなどを背景に、社会資本整備に当たり事業の計画あるいはその実施プロセスを通じて地域住民はじめ関係者に向けた情報の公開・共有・説明ニーズが確実に高まってきている。一方、そこからもたらされる考え方や要求を事業そのものへフィードバックさせようという流れも広がりつつある。また、効果的・効率的に事業を実現する上で、関係者が出来る限り正確に問題点や状況を把握し、相互に意識の整合を図ることは不可欠だ。そのような際にカギとなるのが、プロジェクトの内包する諸事情に応じた事業説明や合意形成、あるいは協議検討などの手法、先進技術の活用を含む高い説明性を実現するノウハウと言える。そこで、とくにこれらのアプローチで注目される先進的なプロジェクトに対してシリーズでフォーカス。多彩なアングルからそれらの具体的な取り組みに迫る。

本シリーズの第16弾となる1月号では、米国南西部に位置するアリゾナ州の州都でもある同州最大の都市フェニックスにおいて約20年にわたり公共および民間ベースで進められているダウンタウン開発事業の一環として、アリゾナ州立大学が06年夏から取り組む「デジタル・フェニックス・プロジェクト」に焦点を当て、同プロジェクトが求められた背景・目的とこれまでの流れ、プロジェクトの概要、そこでの課題や独自の対応策などについてアリゾナ州立大学助教授の小林佳弘氏に聞いた。

橋梁編纂委員会・編集（ライティング・ソリューションズ）池野隆

ンタウン開発、ASUの新キャンパス構想もその一環 構築を目指す「デジタル・フェニックス・プロジェクト」

日を超えて、平均気温は華氏74度（約摂氏23度）。その醸し出す気候風土は同地域を観光地としてばかりでなく、産業立地やビジネスの拠点としても多くのひきつける要因となってきた。

日中、ダウンタウンをベースとする労働者の数は4万3千人。加えて、同地域に集積する文化やスポーツ、娯楽関連施設には年間1千万人以上の人々が訪れる計算という。そうした基盤整備を図るべく、87年以来、公共あるいは民間ベースでこのダウンタウン開発に投じられた資本はおよそ30億ドル（現在のレート換算で約3,600億円）に上るとされる。

その一方で、都市圏の急速な拡大は計画的な街路形成の阻害要因ともなり、随所に無秩序な郊外エリアを生むスプロール化を來してきた。それを加速させたのが米国特有の車社会であり、その上に立った郊外型生活への志向性、保守的な土地柄であるのに反し大量に移民が流入してくる土壤と言える。

このような流れの中でフェニックス市議会は04年、「ダウンタウン・フェニックス、その戦略的ビジョンと将来計画」を採択した。これは、向こう10年間にわたるダウンタウン開発のロードマップを示すもの。複数大学のキャンパスやレール輸送システム、大規模ホテルなど既に進行中の案件を含む公共および民間主導のさまざまなプロジェクトから構成される。同計画はさらに1万戸の住宅建設、60万平方フィート（約550平方キロメートル）に及ぶ商業・娯楽スペースの開発を含んでおり、1万人規模の雇用機会創出にも繋がるものと見込んで



アリゾナ州立大学 建築環境デザイン学部
助教授 小林 佳弘 氏

いる。

その一つに位置づけられているのが、学生数1万5千人規模のアリゾナ州立大学ダウンタウン・フェニックス新キャンパスの建設だ。

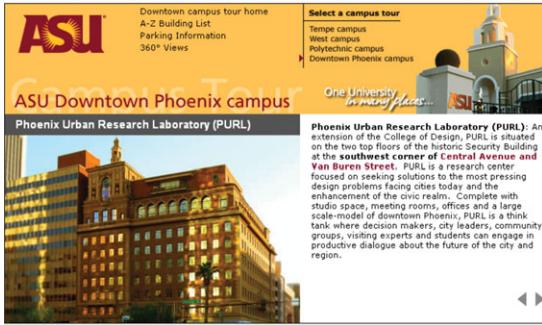
新しい米国型の総合大学目指すASU

新キャンパス構想、ダウンタウン開発とリンク

「ASUの上層部がダウンタウン・キャンパスを建設するという構想をつくりまして、それが06年5月に市の承認を得るに至りました」

アリゾナ州立大学は、学術的な卓越さとともに社会・経済・

フェニックス市ダウンタウンの再開発と併せた新ASUキャンパスを構想するPURL(Webサイト)



<http://www.asu.edu/tour/downtown/purl.html>より

「デジタル・フェニックス・プロジェクト」に際して作成された交通シミュレーション可視化のためのVR・CGモデル

画像は小林佳弘助教授 提供



ダウンタウン中心部の航空写真と3次元俯瞰図

文化・環境との関わりを重視する包括的な都市研究総合大学の構築を進めている。米国内でも最も急速に都市化が進みつつあるエリアの一つ、フェニックス都市圏の中心部に立地し、唯一の専門的な研究を行う総合大学として地域におけるリーダーシップへの期待は高い。その一方で、広範な分野の優れた学生たちに最良の教育機会を提供するため、世界的な地歩確立を目指し積極的に努めている。

これらのニーズを実現するアプローチとして同校では、新しいアメリカ型総合大学に向けた包括的な開発計画をまとめた。これは、統一された大学組織の下、テンピ、ウェスト、ポリテクニック、ダウンタウン・フェニックスの4つのキャンパスを同都市圏内に分散配置し、いずれも高い理想を共有。また、それぞれ明確な事業家マインドを有する傘下の各カレッジ(学部)、スクール(研究所)、学部・学科、学際的な施設やセンターが連合することで、卓越した学術的成果の創造、想像力の育成、問題焦点型研究の実社会に対する影響力の最大化を可能にしようというもの。

そのうち、ダウンタウン・フェニックス・キャンパスには、パブリック・カレッジ、看護カレッジ、ウォルター・クロンカイト研究所(ジャーナリズムおよびマスコミュニケーション)、ユニバーシティ・カレッジ、アリゾナ教育テレビが収容される予定だ。

同校は従来からダウンタウン・フェニックスに「ダウンタウン・センター」を設置。その存在や保有する土地の利用可能性が同校をダウンタウン再活性化における重要なステークホルダー(利害関係者)として位置づけてきた。それを今回、総合開発計画の一環として、「ダウンタウン・キャンパス」に転換。そのほか既存の建造物の再利用などにより、地域への更なる密着と併せ、その存在深化、ダウンタウンおよびその周辺に対してのアカデミックな基盤強化による地域環境改善が模索されることになった。

この総合開発計画策定に当たっては、複数の設計事務所により多彩なモデルが作成されている。それらを同校の上層部で統合し、その包括的な計画をフェニックス市の開発計画に対する同校の提案として市側に提出。これが昨春、市によって了承されたわけだ。したがって、すでにブロックごとのデザイン会社や基本設計はすべて決まっている、と小林佳弘氏はこれまでの流れを語る。

過去・現在・未来の3D都市データ構築へ

当面のターゲットは「ディシジョン・シアター」

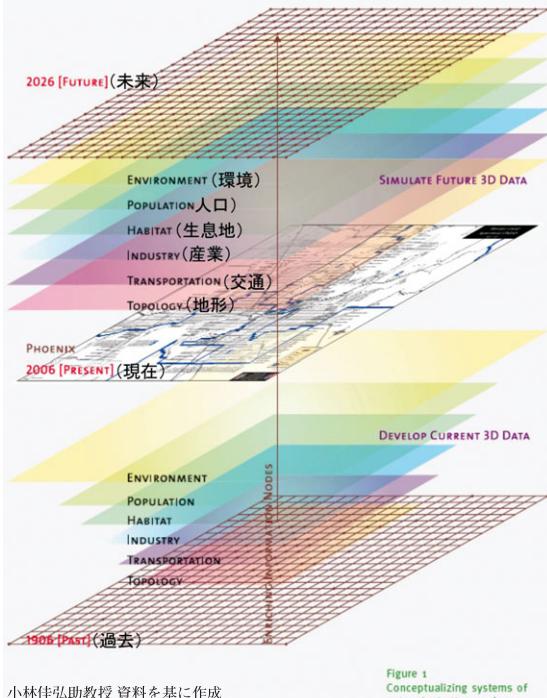
フェニックス市あるいはアリゾナ州立大学によるプロジェクトの具体像が描かれてくる過程で、ダウンタウン・フェニックスの開発によってさまざまな現象が生じ得るものと想定された。そしてそれらを事前に、しかも出来るだけ高精度に把握する必要から、ダウンタウンを中心とする3次元都市データ作成の要望が浮上してきた。

「ダウンタウン・キャンパスの構想にも使いたいし、他のダウ

3次元VRを活用するASUの意思決定シアターとそのWebサイト



「デジタル・フェニックス・プロジェクト」を構成する過去・現在・未来のデータベース整備



小林佳弘助教授 資料を基に作成

ンタウン開発事業や調査業務にも利用できるような3次元都市データの可能性が着目されました」

小林佳弘氏はそれまで建築あるいは都市計画分野の研究に当たり、人工知能(AI)技術や画像認識などコンピュータ・サイエンスを駆使するアプローチを重ねてきた。そうした経緯を経て01年からは、現在のアリゾナ州立大学建築環境デザイン学部のアシスタントプロフェッサー(助教授)に就任している。

そこでまず小林佳弘氏らは、3次元都市データを作成するための関連技術についてリサーチ。それを基にプロポーザルを作成した。その結果、06年7月に予算100万ドル(現在のレート換算で約1億2千万円)、4年間に及ぶ「デジタル・フェニックス・プロジェクト」が立ち上げられるに至った。

「『デジタル・フェニックス・プロジェクト』の当面の主要ター

ゲットは、ASUにある『ディシジョン・シアター(意思決定シアター)』のコンテンツをつくることがあります」

「ディシジョン・シアター」というのは、コミュニティや政策立案者が異なるシナリオに応じて未来を可視化するのを支援するため、科学や情報に基づく分析を行う施設。具体的には、3次元VR(バーチャル・リアリティ)によりフェニックス市内の都市空間を再現し、その上で意思決定のためのさまざまなシミュレーションが行われる。

「デジタル・フェニックス・プロジェクト」ではその基盤となる、過去・現在・未来のフェニックス市をデジタル化したコンテンツの整備を目指す。

「初めに『ディシジョン・シアター』ありきなのです」。同校およびフェニックス市の期待を受けて、同シアターは05年5月にオープンした。とは言え、施設の活用がなかなか目立った成果に繋がらない制約も窺われた。そのため、ゲーム感覚でデータを扱えるような仕組み構築が求められた、と小林佳弘氏は「デジタル・フェニックス・プロジェクト」が取り組まれた背景を振り返る。

その具体化作業は3グループに分かれて進められている。

現在の3次元都市モデル作成のため自動車にビデオカメラを設置し、フェニックス市街地を録画



画像は小林佳弘助教授 提供

ビデオ画像と「UC-win/Road」「Google Earth」の3画面を同時に表示しながら3次元都市モデルを作成
ビデオ録画画像 UC-win/Road Google Earth



小林佳弘助教授 資料を基に作成

まず、フェニックス市の歴史的なマテリアルを網羅したデータベースの開発に取り組むのが過去班。現在班は3次元の都市モデルを作成。未来班は、都市計画分野で学術的に使われているUrbanSim、TranSimというマルチエージェント・ベースのシミュレーターを駆使して50年後・100年度の人口分布、それに基づくトラフィック量などの試算を行う。そして最終的には、これらのデータベースやデータを統合させる。

小林佳弘氏は、そのうち現在班のリーダーを務める。現在班の最終目標は過去・現在・未来の交通シミュレーションの結果を可視化するための3次元都市モデルをつくること。つまり、作成したモデル自体は単に見せるだけでなく、それを基に意思決定者がその場でシミュレーションできる必要がある。したがって、建物のテクスチャはもちろん、道路網やレーン情報、信号の位置・数など可能な限りすべてをそのまま正確にモデル化しなければならないというのが大きな課題になったという。

そこで、3次元都市のとくに建物のモデル化では、効率的なデータ作成が可能なフォトグラメトリ(写真測量)技術ベースのソフトウェアを導入。その際使用する航空写真については、さまざまなテストを経て、9インチ×9インチのフィルムを使い、6000フィート(約1,800m)の高度から撮影した写真を2000dpiでスキャンしたデータが採用された。

次いで、自動車のフロントガラスにビデオカメラを設置し、町中を走りながら録画。それを基に3次元VRツールを使い、道路網モデルを作成し、さらにこれらのデータを統合して3次元都市モデルを構築するという手法をとっている。

**広範な分野に対応、究極の3Dプラットフォーム
広がるシミュレーション、調査、分析の可能性**

「ダウンタウン・フェニックスでは多くの再開発事業が予定されており、それらによって市街の景観がどうなるかというシミュレーションは(『デジタル・フェニックス・プロジェクト』)一つの利用法と言えます」

「デジタル・フェニックス・プロジェクト」に際して作成された交通シミュレーション可視化のためのVR・CGモデル

画像は小林佳弘助教授 提供



中心市街地から北東部を望む



中心市街地から北西部を望む



セントラル・アベニューから中心市街地を望むワイドビュー



ワシントン・ストリートの走行シーンを俯瞰



ジェファーソン・ストリートの走行イメージ



セブンス・アベニュー交差点イメージ

「デジタル・フェニックス・プロジェクト」の成果自体の使われ方については未定で、当面は基本的にアカデミックなものであればどこで利用しても構わないとされている。とは言え、構想自体が非常に壮大なことから、どこにポイントを置けば

良いかという判断が難しい面も否めない。現時点では、その主要な活用主体として「ディシジョン・シアター」が位置づけられているわけだ。

その「ディシジョン・シアター」は広範な分野の研究者らが多様な科学的調査を行うに対応可能なプラットフォームの整備を目指すもの。将来的にはどの都市でも共通して使えるような「究極のプラットフォーム」構築が視野に入れられている。

「学部長からは、(『ディシジョン・シアター』をベースに)われわれの研究でこういうことが出来るという例題を数多く用意するよう求められているところです」。小林佳弘氏は、その想定される応用分野としてテロ対策、騒音・大気汚染・ヒートアイランド現象の可視化、開発が都市に与えるインパクトのライフサイクル分析などを挙げる。

また、フェニックス市では08年からLRT (Light Rail Transit:新型路面電車システム) の運行開始が予定されている。そこで、それがもたらす交通への影響については今夏をメドに、その後は引き続き、人間の行動とそれによってどのような問題が生じるかについてもシミュレートしていく考えという。

人口の分布予想からトラフィック量を予想する。さらにそれをVRモデルにより可視化。可視化されたものは履歴としてデータベースに残していく――。

それぞれの予想やシミュレーションは、個々にはさまざまな研究が見られるものの、それらを連携する流れに至っているものはまだない、と小林佳弘氏は指摘する。したがって、これを実現するためにはどういったデータの受け渡しをすれば良いかというフレームワークの提示を自ら課す目標の一つに掲げる。

「過去20年間ほど、VRモデルと言えば、都市のみでした」。それが、トラフィックそのものを可視化することも可能になった。

「今後は、ヒューマンモデルやトラフィックモデルなどそれぞれ個別に取り組まれている研究を統合して人間・建物・車を同時にシミュレート、あるいは可視化することで、いかにリアルな都市モデルを実現するかが問われてきます」