## 建設情報化のトレンド

# 国内外の最新事例を中心として

誌上報告「関西大学先端科学技術推進機構e-Business研究会特別セミナー」

関西大学先端科学技術推進機構e-Business研究会およびSXF研究会実行委員会(事務局: (株関西総合情報研究所)は去る8月30日、関西大学社会連携推進本部との共催により特別セミナー「建設情報化のトレンド — 国内外の最新事例を中心として—」を関西大学東京センター(東京・千代田区)で開催した。

## 建設情報化への理解浸透を通じ 本当の意味での合理化、さらに将来発展へ これからの建設情報化、キーワードは「3次元」

「私事ですが、先週(8月下旬)まで韓国に滞在しており、そちらのセミナーでもこういう(建設情報化の)話が紹介されていました

特別セミナーの冒頭、関西大学総合情報学部教授の古田均氏は、韓国でもソウル大学や延世(ヨンセ)大学、中央大学などを中心に建設情報化へ向けた積極的な取り組みが進んでいることを改めて実感したと振り返る。そこには、韓国政府による強力な後押しも窺われたという。

実際、その間にさまざまな発表に触れる中で、確かに「そうなれば良いな」と思えるものは数多く見られた。ところが、「では本当にそれらがどこまで実現できるか」という観点からさらに問うていくと、なかなか具体的な道筋までは描かれない。つまり、全体像は見えていても、その中身はあまり分かっていないのではないかという実情が浮かび上がってきた。

これについて古田均氏は、建設分野でIT(情報技術)が絶対に必要な要素であるということは理解されている反面、それ自体があまりに広い領域をカバーしているため、そのもたらす本当の意味での利便性を個々人レベルでなかなか実感できていないことがあると説く。

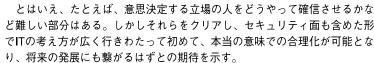
では、そうした課題を解決していくにはどうすれば良いか。 「これはもう 地道な努力しかないわけです」

今回の特別セミナーをはじめ各種セミナーや講習会などを自らも精力的に取り組んでいる背景には、このような意識の中からそれらを通じ出来るだけ幅広い関係者にその具体的な中身について知ってもらいたいとの趣旨も込め



関西大学 総合情報学部 教授 古田 均 氏

られているという。



建設CALS/EC (公共事業支援統合情報システム) 構築を視野にその具体 化作業が着手されて、ほば10年が経過。とくに、ここ3年ほどの間にはそれ までの取り組みがきわめて重要な成果として形を成してきた。

特別セミナー事務局の一人でもある関西大学総合情報学部教授の田中成典氏は主催者挨拶の中で、そうした流れの先のトレンドとして今回のセミナーにわたって通底する「3次元」がこれからの建設情報化のキーワードになっていこうと位置付ける。

そしてそのような考え方をベースに、古田均氏らとともに3次元CAD、あるいは4次元GIS(地理情報システム)のドメスティックなエンジンの開発を模索しようとの動きにも繋がっているという。



関西大学 総合情報学部 教授 田中成典氏

「(10年ほど前)建設CALS/ECに向けて建設省(現・国土交通省)の方々と準備を始めるに当たり、国外(における関連分野)のペーパーを探す中で、CADや土木情報に関する論文を当時最も多く執筆されていたのが米国スタンフォード大学のキンチョー・ロー先生でした」

加えて、自身の研究の一環としても氏の研究に注目。そうした延長上で、二年ほど前には関西大学にキンチョー・ロー氏を招きレクチャーを受けるなどの交流を深めるに至っている。

一方、中国清華大学の馬智亮教授はもともと名古屋大学で博士号を取得するなど、日本との関わりも深い。 もちろん、日本語が堪能な上、9月末までVisiting Professor(客員教授)として関西大学に滞在、共に研究を進めてきた経緯がある。

また、「第12回ICCCBE(International Conference on Computing in Civil and Building Engineering)」および「INCITE(International Conference on Information Technology in Construction)2008」が来年10月16日~18日に北京で開催される。その幹事役を担っているのが清華大学だ。そこで田中成典氏は、馬智亮氏に対しICCCBEでのアジアセッション開設を働きかけるとともに、国内関係者に対してはそこへの積極的な参加を呼びかける。

今回の関西大学先端科学技術推進機構e-Business研究会特別セミナーではまず、海外の最新事情に関連して前述のキンチョー・ロー氏と馬智亮氏がそれぞれ基調講演。これらを受けた講演では、(財)日本建設情報総合センター(JACIC)標準部長の秋山実氏が国内における建設情報標準化の取り組みについて解説。次いで、㈱フォーラムエイト代表取締役社長の伊藤裕二氏が3次元解析および3次元VR(バーチャルリアリティ)をはじ

関西大学東京センターは首都圏における 関西大学の情報発信基地として、あるいは 産学官間の異業種交流の基地として活動し ており、いわば、これまで関西を中心に展 開してきた産学官連携活動を関東圏におい て実践している。また、関西大学先端科学 技術推進機構e-Business研究会は電子国土 に関する研究開発をベースに、新規市場の 開拓を視野に入れつつ、e-Businessへの展 開に関する研究活動を推進している。 めとする建設情報化による新しいソリューションの流れを具体例と ともに紹介した。

今回セミナーの実施に当たっては(株)フォーラムエイト、有限責任中間法人オープンCADフォーマット評議会(OCF)、(株)建設システム、日本工営(株) — の4社が協賛。東京大学空間情報科学研究センターと関西大学先端科学技術推進機構知識ネットワーク基盤センターが後援している。

そこで本特集では、これら内外のキーパーソンによる各講演の要旨を紹介。主催者側の視点と併せ、同セミナーの誌上での再現に迫る。 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

### 基調講演1

# 情報通信技術(ICT)のエンジニアリングへの利用

Webサービス、ワイヤレスセンシング、そして人間を中心としたコンピューティング Engineering Applications of Information and Communication Technologies
Web Services, Wireless Sensing and Human Centered Computing

スタンフォード大学 土木・環境工学部 教授 キンチョー・ヘンリー・ロー 氏 Kincho Henry Law, Professor, Department of Civil and Environmental Engineering, Stanford University

#### CALS/EC の進展とICT 利用の変遷

「土木構造物の維持や監視をはじめ、土木・建築プロジェクトのライフサイクルを通じて、情報通信技術 (ICT) はきわめて大きな役割を果たすものと考えています」

電子商取引(EC)によりライフサイクルにわたる 事業のロジスティックス向上を実現するコンピュー タなどのツールの利用は、過去十年間、ビジネスや 研究の重要なテーマとなってきた。日本ではそれが、 CALS/EC(公共事業支援統合情報システム)構築に 向けた取り組みへの契機となったほか、その後そこ から派生した多様な展開へと繋がっている。それと 並行してこの間、ICTをめぐっては大きな変遷を遂げてきた、とスタンフォード大学土木・環境工学部教授のキンチョー・ロー氏は振り返る。

日本がいち早く CALS/EC の導入に努めてきたことを象徴するエポックとして 97 年、米国以外では初となる国際大会「CALS Expo INTERNATIONAL」が東京で開催された。その際も、キンチョー・ロー氏は招かれて会議に参加した経緯がある。

#### AEC 業界向け ICT ツール開発が促す多様な標準化、可能性

AEC (Architecture Engineering Construction) 分野における ICT ツール開発の推移についてキンチョー・

ロー氏は、まず50年代~60年代は構造分析など工学系ソフト、60年代~70年代はコンピュータグラフィックス (CG) 系ソフト、80年代~90年代はプロジェクトマネジメント用ツールにそれぞれウェートが置かれたと語る。それらはいずれもスタンドアロン型で、しかも単一の目的用にパッケージ化されており、互いに他のソフトとやり取りできないという「自動化の島」問題を来した。

次いで、80年代後半から90年代初頭にかけて、そのトレンドは個々のプログラムを連携・統合化する方向へとシフト。併せて、ユーザーもデータ中心型のアプローチを目指す流れとなった。それに対応し、アプリケーションプログラムのインターフェースも他のプログラムとのコミュニケーションを可能にするものが開発された一方、今度は各ソフトのラッパーをペアで用意する必要があるという新たな問題を生じてきた。また、このデータ中心型アプローチというのは、真ん中に置かれたデータベース、あるいは共通化されたインターフェースを介し、異なるプログラム間でのコミュニケーションを実現するもの。しかしそこでも、データが持つ Semantic Meaning (意味関係)までは渡すことが出来なかった。

そうした中、データベース技術やプロダクトデータ 定義の充実とともに、IGES (Initial Graphics Exchange Specification)や STEP(Standard for the Exchange of Product model data)といったデータ交換標準が登場。90年代半ばには AEC 業界に関連し IFC (Industry Foundation Classes)や CIS/2(CIMsteel Integration Standards)などのプロダクトデータ標準の開発も始まった。

さらに90年代以降、ネットワーク・コミュニケーションやコンピューティング技術の普及・高度化を受け、CORBA(Common Object Request Broker Architecture)や SOAP(Simple Object Access Protocol)といった標準プロトコルの利用が可能になった。そこではまた、XML(eXtensible Markup Language)ベースの言語を用いた情報交換標準の開発が進展。近年はWSDL(Web Services Description Language)のようなWebサービス標準のほか、セマンティックWebやグリッド・コンピューティングなどの技術発展がネットワークベースの分散型コンピューティングおよび同サービスのさらなる向上にも繋がっている、とキンチョー・ロー氏はこれまでの大まかな流れを描く。

「(マイクロプロセッサーの性能向上を予測した) 『ムーアの法則』に加え、通信ネットワークの高速・ 広帯域化、ワイヤレス/モバイル通信、MEMS (Micro



スタンフォード大学 土木・環境工学部 教授 キンチョー・ヘンリー・ロー 氏 Kincho Henry Law, Professor, Department of Civil and Environmental Engineering, Stanford University

Electro Mechanical System / ナノテクノロジーなど ICT のさらなる進展は私たちに多くの機会とチャレンジを与えてくれます。つまり、それらを活用していかに土木・建築事業のライフサイクル・マネジメントや生産性向上に繋げていくかが問われるわけです」

その際に土木・建築エンジニアリングにおける ICT 利用の可能性が期待される分野として、Web ベース のサービスやワイヤレスセンシング、さらに人や社 会の行動をモデル化するエージェントベース・シミュレーションなどを挙げる。

#### Web サービスが可能にする多様なソリューション

キンチョー・ロー氏はまず、インターネットやモバイル通信、情報交換のためのさまざまな標準・プロトコルを利用し、Webサービスでエンジニアリングサービスを統合していくというアプローチについて述べる。

これは、各アプリケーションが自己完結型のサービスを行いながら、Web上で他のWebサービスと連携することにより個々の機能を拡張、複雑なソリューションに供していこうというもの。今後十年二十年先のソフトウェア開発のトレンドを視野に、個々のアプリケーション開発よりもむしろWebベース技術を使った既存プログラムの統合・調整にウェートが置かれていこうとの発想に立つ。また、四六時中いつでもアクセスできるほか、プラグ・アンド・プレイでの容易な利用、視認性の改善といったメリットが期待される。ただ、そのためには緩やかにかつ分散された形で繋がれているサービスの適切な統合、信頼できる透明性の高い環境の確保、相互運用性の

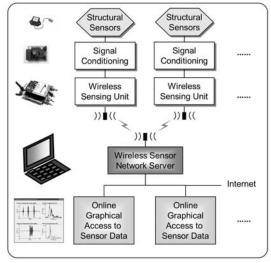
問題解決などが求められるとしている。

その具体例の一つとしてキンチョー・ロー氏は、 プロジェクトに関するサービスのユビキタスなアク セスの試行について説明する。

初めに、コンサートホールの天井のトラスを4次 元ビューアプログラムを用いて表現。併せて、同プ ロジェクトのスケジュールをプロジェクトマネジメ ントツールで示した。次いで、NIST(米国標準技術 研究所) が開発したプロセス交換標準 PSL (Process Specification Language)を使い、そのスケジュール情 報を別のプロジェクトマネジメントツールへ渡した。 さらに、情報アクセスのためのメディエイターを使 うことで、そのスケジュール情報にPDA (携帯情報 端末)からアクセスすることも可能となる。そこで、 PDA で特定の作業に要する期間を、たとえば、1日 から40日間というように変更すると、それがサービ スプログラムに伝えられて別のアプリケーション(先 のプロジェクトマネジメントや 4D ビューア) からも スケジュール変更を反映した結果を確認することが 出来た。これら Web サービスによる複数プログラム の統合・調整の試行をスタンフォード大学内のみな らず英国グラスゴー大学との間でも実施している。

そのほか、エンジニアリング分野では従来あまり利用されていない Web コンテンツの活用例として、まず Web 上の気象情報をトランスレータで XML フォーマットに変換、それをプロジェクトマネジメントツールに取り込んで気象情報の建設ワークフローに及ぼす影響をスケジュール変更の形で確認している。も

#### Wireless Sensing Network のイメージ



Kincho H. Law 氏 資料を基に作成

う一つ、Web ベースのサプライチェーン・サービス についても試行。オンラインで繋がれた設計者・購 買部門・サプライヤーが Web サービスを使い CAD と 製品情報を連携し、ドラッグ・アンド・ドロップで 一連の発注業務を行うというシナリオを描いている。

#### 進展するワイヤレス技術利用

「ワイヤレス通信技術も急速に進展してきており、単一のデータコミュニケーションに留まらず、センサーなど他の電子デバイスと組み合わせることで『スマート・デバイス』としてセンシングやモニタリングへの利用が可能です」

社会資本のライフサイクルにわたる維持管理では 従来、ケーブルに依存。そのためケーブル自体のコ ストもさることながら、設置作業に要するコストや 手間も少なくない。

そこでキンチョー・ロー氏の研究室では、プロトタイプのワイヤレス・センシング・ユニットを開発した。これは、ワイヤレス通信技術とマイクロコントローラー、センサーを組み合わせたモジュラー式のセンシング/モニタリングシステム。構造センサーが検出したデータを、インターネットを介してワイヤレス・センサー・ネットワークのサーバから他のコンピュータやアプリケーションと連携させるもの。カリフォルニア州の橋を使った振動テストにより、コスト効果が高く柔軟性に富んだユニットの性能について検証している。

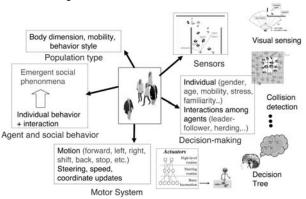
これとは別に、RFID(Radio Frequency IDentification)タグを構造物に組み込み劣化をセンシング/モニタリングする技術などの開発も進められており、ワイヤレス技術がWebサービスや他のさまざまなアプリケーションを支援することでさらにその可能性が広がるものと期待を示す。

#### 新たなトレンド、人を中心としたコンピューティング

キンチョー・ロー氏がコンピュータ技術の新しいトレンドとして注目しているのが、人同士の相互作用や人を取り巻く環境などさまざまな条件を考慮したシミュレーション、とりわけ緊急避難時の人と社会の行動モデルだ。

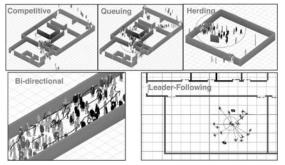
こうしたモデル化の試み自体は必ずしも新しいわけではない。ただ、これまではたとえば、流体や粒子の動きとして捉えており、実際の状況に即した人の挙動を十分反映したものではなかったという。し

#### Modeling Human and Social Behavior のイメージ



画像は Kincho H. Law 氏 提供

#### Behavior models and simulations のイメージ



画像は Kincho H. Law 氏 提供

たがって、シミュレーションのプロセスにそれらの モデルをいかに埋め込むことが出来るかといった、 人を中心としたコンピューティング手法を研究。そ の中でキンチョー・ロー氏らは緊急避難行動をモデ ル化するに当たり、エージェント(行為主体)とし ての個人、個々人間の相互作用、他のグループ行動 との相互作用という三つのレベルに分け、マルチエー ジェントベースの枠組みを使ってモデル化すること とした。

このマルチエージェントシミュレーションには CAD データに基づく施設に関する情報のほか、体のサイズや挙動スタイルなど個々の異なる能力・特性を反映した行動モデルがインプットされ、センサーによりそれぞれが対象物を特定しながら行動に繋がる決定を行う。そして個々のエージェントの動きから社会的な行動、さらに社会的現象と展開してシミュレートすることが出来る。

別の例では、NISTのリポートなどに基づき実際に起こった火災現場を出来るだけ忠実に再現。これを使った避難シミュレーションでは、建物内にいた人たちの被害状況について同リポート内容とほぼ同様な結果を得られた。

また、デザインを統合する際に、まず一人のエージェントに注目。その特定の軌跡を追って捉えるというシミュレーションを繰り返し、このエージェントがとくに長く留まる位置を捕捉。さらに他のエージェントでのシミュレーションを繰り返していくと、人がどこで輻輳しやすいかが分かり、フロアプランを分析する上で非常に役立つものと考えられた。

「これらのアプローチは他のさまざまな分野でも応 用できるものです」

つまり、急速に発展を続けるICTの活用によりさらに多くのシナリオや活用の可能性、あるいは研究・ビジネスのチャンスに繋がる、とキンチョー・ロー氏は説く。たとえば、土木・建築エンジニアリングの分野でも、そのもたらす可能性やチャレンジはグローバルなビジネス環境あるいは持続可能な環境とともに、安全の確保やQOL(Quality of Life)にも大きな影響を及ぼすはずとの見方を示す。

### 基調講演2

# 北京2008オリンピック会場建設および情報技術活用

清華大学 土木工程系(土木工学科)副系主任 教授 馬 智亮氏

Ma Zhiliang, Professor, Deputy Chairman, Department of Civil Engineering, Tsinghua University

#### オリンピック開催の意義、科学技術重視の視点

08年8月8日~24日までの17日間にわたって開催される北京オリンピック(第29回オリンピック競技大会(2008/北京))。北京市にキャンパスを置く清華大学土木工程系(土木工学科)副系主任・教授の馬智亮氏はまず、この北京2008オリンピックが「人

口 13 億人を抱える中国で初めて開催される」ことの 意義を語る。

最初に挙げるのは、オリンピックを通じたダイナミックな東西文化交流の促進だ。また、発展途上国としては初となるオリンピック開催により、先進国ならずとも世界のスポーツ交流に貢献できることを

アピールする場にもなるとの期待を示す。

一方、中国自身にとっての意義という観点からも、内外に向けた政治的効果はもちろん、非常に大きな経済効果が見込まれている。たとえば、オリンピックを契機とする中国全体の観光産業収入は、2000年の3倍、約600億ドルに上るものと試算される。それを反映し、国内総生産(GDP)についても中国全体で0.3~0.4ポイント、主要開催都市である北京市で2~4ポイント、それぞれ押し上げることになろうと予想されている。

そこで今回オリンピックの準備に当たり北京市は、「グリーン」「ヒューマン」「科学技術重視」の三要素をその基本方針に掲げる。「グリーン」はエコロジカルを、「ヒューマン」は人中心の考え方を、それぞれ意味する。さらにスポーツ大会としては異質な「科学技術重視」を標榜している点で今大会の特徴を成す、と馬智亮氏は述べる。

「スポーツの大会というと、私たちとあまり直接的な関係のないのが普通です。それが、(科学技術重視をポイントとして掲げることで)今回はさまざまな面で私たちの関わるところが出てきています」

#### 「オリンピック・グリーン」を中心に建設進む競技施設

「北京 2008 オリンピックに関連する投資額は今年 7 月時点で、約 2,800 億元 (当時の為替レート: 1元= 約 16 円で換算して約 4 兆 4,000 億円) に上ります」

その内訳は、地下鉄・高速道路・空港拡張が約900 億元 (同じく1兆4,400億円)、都市美化・緑化が約450億元 (同じく7,200億円)、情報都市化が約300

# 北京 2008 オリンピックメイン会場(右)および水泳施設(左)の CG イメージ



画像は 馬智亮氏 提供



清華大学 土木工程系(土木工学科)副系主任 教授 馬 智亮 氏

Ma Zhiliang, Professor, Deputy Chairman, Department of Civil Engineering, Tsinghua University

億元 (同じく 4,800 億円)、水道・発電所建設が約 150 億元 (同じく 2,400 億円)、環境保護対策が約 713 億元 (同じく 1 兆 1,400 億円)、スポーツ施設建設が約 170 億元 (同じく 2,700 億円)、オリンピック運営費が約 113 億元 (同じく 1,800 億円) — とされる。

中でも馬智亮氏が注目するのはスポーツ施設の建設だ。今大会で対象となる競技施設は37ヵ所。そのうち、北京市内に位置するのは32ヵ所、残る施設は青島や瀋陽など他の共同開催都市に分散配置される。さらに北京市内の32施設のうち、新規建設分が13ヵ所、臨時施設が7ヵ所、既存施設を改築あるいは拡張して利用するケースが12ヵ所といった構成になるという。そのほか、トレーニング施設59ヵ所、パラリンピック用施設18ヵ所が含まれる。

北京市内でもとくに多くの競技施設が集中して配置される区域は「オリンピック・グリーン」と呼ばれる。敷地面積は約11 km<sup>2</sup>。その6割を森林公園が占める。中心区は全体の1/4のスペースで、スポーツ・文化・会議・商業施設およびオリンピック村から構成される。これらの施設はすべて新たに建設されるものという。

馬智亮氏はその象徴的な施設の一つとしてオリンピックのメイン会場となる北京国家体育場(国立スタジアム)を挙げる。これはその外観から「鳥の巣」の愛称で知られ、同氏によると、スイスと中国が共同で設計した同会場の計画建築面積は14.5万㎡、会場の容量は8万席。使用される鋼材の量は約5万トンに上り、総建築費は34億元(1元=約16円で換算して500億円超)とされる。

そのメイン会場と道路を挟んだ反対側に建設中なのが、北京国家水泳センター。ここでは競泳、飛び込み、シンクロナイズドスイミング、水球などが行われる。中国とオーストラリアの共同設計により、施設全体に水の分子図をイメージしたデザインが施される同センターには「水立方」の愛称が冠されている。計画建築面積は5万㎡、会場の容量は17,000 席、総建築費は8.3 億元(同じく約130 億円)とされる。

いずれも07年中の完成が予定されている。

#### 会場建設に関与する組織体系とそれらを繋ぐ IT 活用

北京市内の新規施設だけでも13ヵ所を数える会場 建設。そこに関与する組織体系について、馬智亮氏 は三つのレベルに分けて説明する。

最上部に位置するのが中央政府レベルの「北京オリンピック組織委員会」。次いで、個々の会場建設についてプロジェクト単位で直接指導するのが北京市政府レベルの「オリンピック会場建設委員会」。その下のプロジェクトレベルには、施設ごとに設計者およびその協力者、ゼネコンおよびサブコン、施工監理者が連なり、それぞれ契約関係あるいは協力関係で結ばれている。

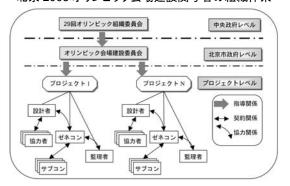
またそれら会場建設における関係者間の情報技術 (IT) 活用は、各組織間・組織内ともに技術および管理両面で浸透。具体的にはたとえば、スケジュールマネジメントやコストマネジメント、モニタリング、4D (4次元) CAD、MIS (Management Information System)、協調分散システムなどの既存ツールを適宜組み合わせる形で利用している。

馬智亮氏はそれらオリンピック会場建設に絡む典型的なシステムの中から、「会場建設モニタリングシステム」「多参与者協調分散システム」「4D CAD 施工管理システム」を挙げて詳述する。

その一つ、「会場建設モニタリングシステム」は、 オリンピック組織委員会およびオリンピック会場建 設委員会がそれぞれオフィスあるいは会議室で現場 の状況を把握できるようにするためのもの。

ディスプレイ上には進行中のすべての会場建設プロジェクト名が整理されており、プロジェクトを選択してクリックすると、当該プロジェクトのリアルタイムなモニタリング画面が映し出される。必要に応じて単一あるいは複数の画面表示が可能で、細部の確認にも対応する。

#### 北京 2008 オリンピック会場建設関与者の組織体系



馬智亮氏 資料を基に作成

同システムの特徴としては、プロジェクトごとに 従来からある監視システムをそのまま利用。特殊な設備を導入することなく、パソコンのインターフェース を繋ぐのみで関係するすべてのプロジェクトにわたっ て状況把握できるよう開発されている。各現場のシステムとサーバは、「ネットワークの通信速度はそれほど速くないのですが、運用上は差し支えない」(馬智亮氏)ということでADSLにより結ばれており、ユーザーはインターネットを通じてアクセスすることが出来る。

また、「多参与者協調分散システム」は各プロジェクトの設計者、ゼネコン、サブコン、監理者、協力者など多くの参与者が協調して作業を行うためのもの。これはゼネコンのコントロール能力向上、情報の有効活用などにより仕事の効率向上、コスト削減を図るべく、清華大学の馬智亮氏の研究室で開発された。

同システムのデータ構造は、プロジェクト情報を主体情報・分類情報・関連情報・処理記録といったカテゴリに分ける。そのうち主体情報はXMLファイル、ラスタデータ、ベクタデータ、ビデオから構成。分類情報・関連情報・処理情報はデータ表によって管理される。これに対し、システムの機能は帳票管理・図面管理・画像管理・意思決定一の4機能から成る。

まず、プロジェクトの各関与者がやり取りする帳票はWeb上で順次記入・チェックされ、最終的な情報はサーバにセーブされるため、その検索が容易になる。検索に当たっては、属性情報あるいは帳票の内容によって検索条件を指定することが可能。しかも、帳票はプログラムを組まなくてカスタマイズできる。また、実際の管理プロセスではそれぞれの帳票自体よりも、通常はそれを基に作られる台帳の方を見るはずというわけで、同システムでは項目を設定すると、台帳

を自動的に作成するようになっている。

さらに、設計側からシステムを通じて提出される図面は、設定によりゼネコンやサブコン、監理者へと配分される。それを受けて、施工開始前の図面に関する質疑応答もシステムを介して行われ、最終的にはそれらを反映した帳票が自動的に作成される。施工途中での設計変更や施工協議もすべてシステム上で処理を行うことでリストアップされ、変更の履歴を把握することが出来る。

一方、画像についても図面管理と同様に、提出から セーブ、承認といったプロセスがシステム上で行われ る。

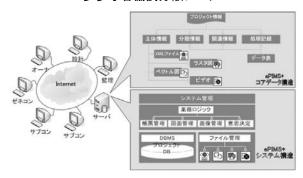
次いで、サーバに蓄積された情報に対しては、分析の基となる帳票を選択。さらに連列条件、説明変数・ 目的変数、選択条件、テンプレートの種類を順次設定 していき、最後に分析テンプレートを選択することで 傾向分析の結果を得ることが出来る。

意思決定もこの情報を活用し、意思決定トリーなどのモデルに対応するテンプレートを設定して関連データを準備、重要なパラメータを予測することが可能となる。

「このシステムはプロトタイプとして開発され、国家体育場のプロジェクトとともに成長したもので、実際にこのプロジェクトに使われています」。また、政府からの要請もあり、システムに集まったデータを他のシステムに転送し、建設委員会側のサーバで全会場に関するデータを見られるようデータ統合の機能も組み込まれているという。

もう一つの「4D CAD 施工管理システム」は、3D モデルにスケジュール情報を加えることで時間の経過とともに変化する施工状況をデモンストレーション。作業の進捗を直観的かつ精密にコントロールし、併せて、関係リソースの最適な配置を実現しようというもの。

#### 多参与者協調分散システム



画像は 馬智亮氏 提供

これも清華大学で開発されたもので、建設に関わる監理者とゼネコンが協調して作業を行うために使い、サブコンもこれを見られるよう意図された。

まず、コンクリート構造および鋼構造の3Dモデルを作成。それを基に4Dモデルを生成する際、WBS(Work Breakdown Structure) との結び付けは手動・自動いずれにも対応が可能。また、途中変更を反映した比較もできるようマルチプラン管理のほか、仕事量・労働力・資材・材料などのリソース管理、どこに何を配置するかといった現場管理、現場資材の情報表示 — などの各機能も搭載した。同システムも「多参与者協調分散システム」と同様、国家体育場のプロジェクトに導入されている。

この「科学技術重視」を基本方針の一つに掲げた 北京 2008 オリンピックに続き、「第 12 回 ICCCBE(International Conference on Computing in Civil and Building Engineering)」および「INCITE(International Conference on Information Technology in Construction)2008」が 08 年 10 月 16 日~ 18 日、北京で共同開催される。清華 大学がその幹事役を担うこともあり、馬智亮氏は広く 関係者の参加を呼びかける。



# 建設情報標準化委員会の経緯と第三次建設情報標準化推進三箇年計画

### (財)日本建設情報総合センター 標準部長 秋山 実氏

#### 建設情報およびその標準化が求められた背景

(財)日本建設情報総合センター(JACIC)標準部では、外部関係者の協力を得ながらCALS/EC(公共事業支援統合情報システム)で必要となる標準に関する取り決めを行っている。その具体的な活動主体が「建設情報標準化委員会」で、JACICが事務局を担う。

同委員会はこれまで、三箇年ずつ二期にわたる計画 を終え、今年度、三期目の三箇年計画がスタートした。

なぜ建設分野で情報の標準化が必要なのか —。 JACIC 標準部長の秋山実氏はまず、建設分野をめぐる 環境およびそこでの情報通信技術 (ICT) の位置付け について説明する。

わが国の人口減少傾向と少子高齢社会の到来に向けた対応が懸案とされるようになって久しい。実際、05年からは既に人口減少局面に転じており、産業界ではとくに団塊世代の一斉退職により熟練技術者の不足する事態が懸念されている。加えて、国土交通省「建設産業政策 2007」参考資料によると(以下同様)、05年度に約 20%だった高齢化率は 50年度には 40%近くに達するものと予測されている。また高齢者が多く暮らす社会は他方で、ユニバーサルデザインなど建設分野に新たな需要をもたらすとの見方もある。

これに対し、60年代以降の高度成長期に整備された社会資本が多く、橋梁はじめさまざまな建設物が50年くらいからとされる更新期を迎えつつある。つまり、それらの維持管理・更新投資が一気に膨らんでくる可能性が切迫する課題として議論されている。それを反映して投資全体に占める維持修繕比率も91年度の14.2%から05年度には24%まで上昇。30年度には65%を占めるとも言われる。

その反面、近年のわが国経済情勢を受けて公共事業 投資総額は減少の一途を辿っている。たとえば、ピー クだった 98 年度に 14.9 兆円あった公共投資は 07 年 度当初予算で6.9 兆円と半分以下となり、この縮減傾 向は依然継続される流れにある。これはもともと、日 本の社会資本整備投資水準が欧米諸国と比べ過大であ るとの論理に発したものだが、既に数字的には大差な くなってきている。その上、地震など自然災害の多い 日本の実態を考えれば同じ比率で国際比較すること自 体適切かどうかという疑問も残る。加えて、そもそも アメリカ経済の低迷を反映し70~80年代に道路投資 を削減してきた結果、問題が多発し、再度回復させて きた経緯がある。また05年に米国南東部を襲ったハ リケーン・カトリーナによる被害総額は約2,000億ド ルと言われる。しかしこれも、カテゴリ5に対応した 対策を事前投資で講じていれば約20億ドルで被害を 少なからず軽減できたはずとの試算もある。

ともあれ、これらのことからただでさえ熟練者が減少する中、従来よりも少ない人数で、効率的な維持更新・高度化を達成しなければいけないという難題にわが国建設産業が直面している実情が浮かび上がる。

秋山実氏は「(そのような局面を容易に解決できるような)魔法はあまりないわけですが」としつつ、その手立てとして建設情報化と建設情報の再利用性向上を挙げる。その際にカギとなるのが情報共有で、

そのためには標準化が不可欠というわけだ。

「建設産業の労働生産性が非常に低いと言われていますが、情報化の遅れもその(要因の)一つだろうと思うのです」。そのことは逆説的に考えれば、建設産業の生産性を上げる余地が大きいということにもなると説く。

#### 「社会資本のカルテシステム」、その概念と期待されるメリット

標準化された建設情報を集約し、社会資本のライフサイクルにわたって活用することでどのようなメリットがもたらされるのか。建設情報標準化委員会では、その具体的なイメージの一つとして「社会資本のカルテシステム」を提案している。

「カルテというのは情報共有の一種のイメージ、お 医者さんのところで病歴などを記録しているものの アナロジーです」

たとえば、橋などの構造物が設計・施工される段階から完成後の維持管理を経て最終的に廃棄されるまでの期間、そこで使われた部材や実施された補修工事など当該構造物に関するすべての情報を集約して見られるようにする。それにより何か問題が発生した際には容易に必要な情報を参照でき、適切な対応が可能になるというもの。

CALS/EC の中核的な要素として電子納品の仕組みが構築され、各プロジェクトのすべてのフェーズにわたって作成される図面や報告書などが電子情報として流通する基盤は整った。したがって、あとはそれらの情報を適切に集約するようシステム化すれば、とくに長期間におよぶ維持管理段階での効果的な活用が実現する。

#### 「社会資本のカルテシステム」のイメージ



JACIC 資料を基に作成

秋山実氏は、維持管理担当者の仕事を例に、同力 ルテ導入のメリットを説明する。

まず、構造物の状況把握には関連するさまざまな 資料を確認する必要がある。ただ現状では、情報が 分散管理されていて一元的に確認できず、上流工程 の成果品を十分活用するに至っていない。これが、 カルテがあれば電子納品保管管理システムなどとリ ンクすることで成果品情報や点検情報の一元的な確 認が可能になる。また、分散管理された情報間の整 合が図れるため最新状況の確認が容易化。カルテの 作成自体も効率化される。

点検に当たっては、業者に現状を正確に伝え、一方、 業者側では設計図面等を基に点検調書の元図を作成 する必要がある。いずれの準備作業も煩雑で手間が かかるのに対し、カルテがあれば業者がそれを確認 することで構造物の現状を正確かつ効率的に把握、 カルテシステムから点検調書の元図も取得できる。

次いで、予防・診断に向け補修計画を立案する際にはアセットマネジメントシステムや新技術情報提供システム(NETIS)などを確認する必要がある。そこでも点検のタイミングや補修の必要性は、担当者自身が各種情報を確認して判断するが、煩雑な作業となっている。加えて、類似した補修結果や関連情報を容易に確認できないため、最善の補修方法を十分検討することが難しい。これらの問題もカルテシステムがあれば各システムと連携することで、いつどんな点検・補修を行わなければいけないかを容易に確認。補修計画立案時に過去の補修結果を参考にすることも可能となる。

さらに補修・災害対応について現状では、補修計画立案に当たり担当者や限られた業者により実施され、広く民間の技術力を活用できていない。その一因として、現状を伝える資料の整理が煩雑なためその提供が困難な問題がある。これもカルテシステムにより民間業者へ必要な情報を容易に提供でき、業者からの最適な提案の活用や災害時の初動対応の迅速化に繋がる一などが想定されるという。

#### 標準化委員会、第二次計画の成果と第三次計画の方向

「建設情報標準化委員会は、公共事業等で使われる 建設情報の標準化により社会資本整備のコストを下 げ、品質を上げることを主目的としているということ で、CALS/EC とは非常に密接な関係を持っています」 その活動のベースとなっているのが、2000 年に策

定された「建設情報に係る標準化ビジョン」だ。そこ



(財)日本建設情報総合センター 標準部長 秋山 実氏

では、建設分野での情報標準化活動を通じ、円滑な電子データ流通基盤の構築と統合的な電子データ利用環境の創出を図り、建設分野全体の生産性およびサービスを向上させようとの構想を描く。これを受けて同年に建設情報標準化委員会は設置され、翌01年に「第一次建設情報標準化推進三箇年計画」が策定された。04年以来取り組まれてきた第二次計画が今年6月に完了、7月からは第三次計画がスタートしている。

同委員会は冒頭で触れたように産学官のメンバー で構成。とくに第二次計画ではビジョンを具体化す る四つの小委員会のほか、将来の課題について研究 する「オブジェクト交換研究会」が組織された。

第二次計画の具体的な活動として、まず「電子成果高度利用検討小委員会」は第一次計画でほぼ完成した電子納品要領の維持更新と併せ、電子成果の利活用検討、共有情報の標準化、業務改善を目指した新たな電子納品の提案に取り組んだ。その成果として各種の電子納品要領・基準やガイドラインの作成をはじめ、工事施工中における受発注者間の情報共有に関する「情報共有のあるべき姿(案)」、「土木工事共通仕様書」を適用する請負工事に用いられる帳票様式について共通タグ(案)やXMLスキーマ定義書などを策定している。

次いで「電子地図/建設情報連携小委員会」では、電子地図上で建設情報を共有するための標準として電子成果への位置情報の記述ルールを作り電子納品要領に反映したほか、地名辞典の整備・運用ガイドライン(案)を作成。また、DM・CAD・GIS間のデータ交換に関する標準として、「拡張 DM・SXF 変換仕様(案)」「CAD・GIS連携の手引き書(案)」を作成した。さらに、分散管理されたデータの検索・交換・利用

#### 建設情報利活用ポータルサイトのプロトタイプ



画像は JACIC 提供

に関する検討を通じ、統合的な電子データ利用環境 を実現するための標準アプリケーション・インター フェースを提案するとともに、必要な情報を検索す るための「建設情報利活用ポータルサイト」のプロ トタイプを作りデモも行った。

「CADデータ交換標準小委員会」は、2次元CADデー 夕交換仕様 (SXF レベル 2) の維持および利用環境の 整備、プロダクトモデル(SXFレベル4)の検討に取 り組んだ。とくに2次元のCADデータ交換標準につ いては SXF ブラウザの機能改良を行うなど第二次計 画の中でほぼ完了し、今後は3次元情報にウェート が置かれていこう、と秋山実氏は考え方を示す。

「コード/分類体系検討小委員会」では用語不統一 による非効率を解決するため「建設情報標準分類体 系 (JCCS) を検討、第二次計画の成果として Ver.2.0 を公開した。ただ、適用すべき分野は広大に及ぶ ことから、その後の作業に対してはフリー百科事典 「ウィキペディア (Wikipedia)」の手法を導入、新た に編集参加システム「JCCS Wiki」を公開している。

#### 第三の標準化を目指して

- デジュール標準の問題点
  - 標準の作成に時間がかかる
    - 標準は頻繁に改変することができない
    - 情報技術の進歩への対応が遅れる
- デファクト標準の問題点
  - 標準の継続性、維持が担保されない 透明性が低く、競争性が低い
  - 標準の利用が制限される
- 第三の標準とは
  - オープン標準、自主合意標準
    - 仕様が透明で自由に利用可能
    - 民間コンソーシアムや学術団体等による合意標準
    - 作成に要する時間が短く、技術進歩へもスムーズに対応

JACIC 資料を基に作成

これらを受けて第三次計画では、従来の4小委員 会を3小委員会に再編。「電子成果高度利用小委員会」 では、電子納品要領の維持管理と併せ、要領・基準 の改定を睨んだ検討を進める。また、従来の CAD デー 夕交換標準小委員会をグレードアップする形で「図 面/モデル情報交換小委員会」を設置。SXFレベル2 の維持更新や DM・CAD・GIS 連携に関する標準類の維 持・更新・普及に加え、3次元情報やモデルデータの 交換標準 (SXF レベル 3・4) 仕様の検討に力を入れて いく。さらに「情報連携基盤小委員会」は、分散管 理された情報の統合的な利用環境として情報連携基 盤に関する検討を行う。

「その際は、従来の硬い標準ではなく、やわらかい 標準を目指していくべきだろうと考えています」。こ れまでの標準はデジュール(法律上の)とデファク ト(事実上の)に大別される。秋山実氏はそれぞれ のアプローチの問題点を視野に、今後の標準化に向 けてはオープンかつ自主合意に基づく第三の標準と して提案していきたいという。



## 建設情報化における3次元解析、VRの利活用

伊藤 裕二 氏 (株)フォーラムエイト 代表取締役社長

設計支援中心から3次元のVR、解析ソリューションにウェート

フォーラムエイトが87年、社員15名でスタート した当時、ユーザー数は約500社。20年経った現在 では、社員数が120名を超え、ユーザー数も12,000 社を数えるまでに拡大してきた。

もともと国内主要都市に活動拠点を構えるととも に、ニュージーランドに開発拠点を置くユニークな組 織展開で知られる。最近では、中国(上海)に合弁会

社を設立する一方、シンガポール、イギリス、インド などに駐在事務所を配置。さらに新たな技術分野への 挑戦と併せ、内外の市場開発にも力を入れている。

設立以来、同社は設計支援ソフトを中心としてソ リューションビジネスを組み立ててきた。したがっ て、現在も設計計算ソフトあるいはCADソフトのユー ザーが 10,000 社強と大きな比率を占める。

この間、99年に同社は「VR (バーチャルリアリ

ティ)」「解析(動的非線形解析)」「設計(UC-1 設計 サポート)」「Web(グループウェア)」 — という戦略 的な四つの柱を掲げている。とはいえ、とくに VR や 3 次元の動的非線形解析はそれまであまり馴染みのな いツールということもあり、「なかなかユーザーサイドでのみ最初から独自にその利用技術を確保することは難しいのでは」(同社代表取締役社長の伊藤裕二氏)と想定された。そこで、解析については解析支援サービスを、VR については VR データサービスを提供してきた。

「この二つ(VR および3次元動的解析)の製品は ニュージーランドの子会社でそのコア部分を開発し ています」

97年の設置以降、FORUM 8 (NZ) ではさまざまな製品開発に携わる中で、2000年に3次元リアルタイム VR「UC-win/Road」、02年に3次元動的非線形解析「UC-win/FRAME(3D)」のそれぞれ初版を開発・リリース。いずれもその後の同社躍進のキーツールと位置付けられている。

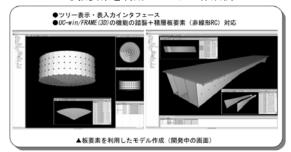
#### 3次元動的非線形解析をめぐる取り組みと今後

同社では、早くから非線形解析に取り組んできた。 まず、90年に東京大学コンクリート研究室との共同 研究により RC 構造の非線形解析を行う「WCOMR」 をリリース。その後、WCOMR のインターフェース 作成からスタートし、99年に「UC-win/WCOMD」、 00年に「UC-win/COM3(fiber)」といった材料非線形の 動的解析をサポートする製品を順次ラインナップに 加えている。

「ここまでは大学のソルバーを利用する形で製品展開していますが、UC-win/FRAME(3D) については独自にその非線形部分を開発しており、今後も社内での独自開発を進めていく予定です」

2次元静的線形解析を行う「FRAME(2D)」と静的および動的な非線形3次元解析を行うUC-win/COM3(fiber)を統合し、静的・動的な線形・非線形の3次元解析に対応するUC-win/FRAME(3D)が開発された。これは、もともと同社顧問だった後藤茂男佐賀大学名誉教授らの理論および開発プログラムをベースとしており、非線形は幾何学的非線形・材料非線形をともに扱え、ファイバー要素を用いた3次元非線形解析により従来の2次元での照査方法と比べ高精度な解析を可能にした。また、立体骨組構造や膜構造などの大変形挙動の解析も標準でサポート。断面力の算出から

# 開発中の3次元解析 CAD「Engineer's Studio」による板要素を利用したモデル作成例



(株) フォーラムエイト 資料を基に作成

道路橋示方書による応力度・耐力照査、限界状態設計計算などに対応し、高度な構造解析と部材設計を実現する。しかも解析結果は、変形や損傷などの状況をソリッド(3次元)なアニメーションで表示できる。

リリース以来、逐次、新たな機能の追加・充実を図ってくるのと併せ、さまざまな荷重ケースや部材への対応が可能となり、橋梁の新設ばかりでなく、補強設計や耐震診断などの場面にも徐々に使われてきている、と伊藤裕二氏は語る。

その上、DXFや鋼構造の業界標準 SDNF(Steel Detailing Neutral File)などによるデータ交換に対応。また、同社既存の設計ソフトからのインポート、あるいは震度算出ソフトなどへのデータモデルのエクスポートも行えることから、3次元動的非線形解析ニーズへの対応がいっそう高まるものと期待される。さらに、(独)防災科学技術研究所(NIED)が運営する強震ネットワーク「K-NET」のデータも読み込め、実際の振動を使って解析することも可能という。

多様な橋梁をはじめ可動堰、歩道橋など複雑な挙動が想定される重要構造物の解析への適用が広がっている。一方、建築分野での UC-win/FRAME(3D) の利用展開を視野に、NIED 兵庫耐震工学研究センターの実大3次元震動破壊実験施設「E-ディフェンス」における実験結果を基にアニメーションを作成している。

「UC-win/FRAME(3D) の開発を進めてきた中で、現在、新たなソフトのリリースを予定しています」

これは、UC-win/FRAME(3D)の機能を踏襲しながら、積層板要素(非線形 RC)に対応する3次元解析 CAD「Engineer's Studio」。従来の骨組の3次元モデルからプレートのモデルもカバーし、ばね要素を使った解析が可能になるとしている。

#### 3 次元 VR の広がる可能性

3次元リアルタイム VR「UC-win/Road」は、道路設 計を支援するソフトを目指し99年から開発に着手。 主に道路モデルをつくる機能と走行シミュレーショ ンを行う機能をともにサポートするツールとして00 年に初版がリリースされた。

その後、適用事例が徐々に増えつつあった02年、 UC-win/Road は①簡単な手順で複雑な構造の3次元 道路空間を作成し、走行シミュレーションすること ができる②国土地理院が提供する数値地図 50m メッ シュ (標高) などの標準データを利用できる③ VR に より誰もが分かりやすいプレゼンテーションを実現 する一ことなどが評価され、(財)ソフトウェア情報 センター (SOFTIC) による「ソフトウェア・プロダ クト・オブ・ザ・イヤー」を受賞している。

UC-win/Road は引き続き、景観シミュレーション、 交通解析などの交通シミュレーション、ドライブシ ミュレーション 一といった各機能を強化してきた。

また、その活用事例が着実に拡大するのを受けて、 実際のプロジェクトなどで UC-win/Road を使って作 成された VR データ(作品)を対象にコンテストを 開催。これまでに国内外のさまざまなプロジェクト に関する走行シミュレーション、標識のシミュレー ション、渋滞シミュレーション、建設ステップの説 明、日陰のシミュレーション、社会実験のモデル化、 大都市地下空間のモデル化、などが紹介されている。 今年も第6回「3D·VR シミュレーションコンテスト」 が11月21日に東京コンファランスセンター(品川) で開催される予定だ。

一方、それら作成された3次元道路空間やそれに よる各種シミュレーション、交通解析の成果などが



(株)フォーラムエイト 代表取締役社長 伊藤 裕二氏

実際のプロジェクトを通じて出来上がる構造物、あ るいはそれによる影響などと果たしてどの程度一致 するか、という問題がある。そこで、同社では VR デー タと完成後に撮影したビデオとの視覚的な比較、仮 想データセットにモデルを適用した結果と理論値と の比較、実際に計測した結果と解析理論値との比較 などを行い、ツールとしての有効性を検証する作業 にも取り組んでいる。

UC-win/Road の新たな使い方に繋がる機能あるいは サービスとして、伊藤裕二氏はまず、「Web Viewer」 機能を挙げる。Web上で3次元VRデータを確認し たいとのニーズがある反面、データが非常に重いこ となどもあり難しいのが現状だ。そのため、Internet Explorer から Web ソフトをダウンロードし、次いで 圧縮されたデータをダウンロード・解凍・読込まで 自動的に行うことで各種シミュレーションを可能に

「UC-win/Road Web Viewer」の 利用例



橋梁架設計画モデル

駅前改良計画モデル

山間部災害モデル



インターチェンジモデル







複合トンネルモデル





FORUM8·宮崎支社 mi im im w

FORUM8·大阪支社



FORUM8·名古屋事務所



画像は

しようというもの。

また、従来の大学生を対象とするアカデミーバージョンに対し、小中高生のレベルまでその対象を広げようという「Education Version」が現在開発段階にある。そこでは GIS(地理情報システム)のデータベースを同社サイト内に置き、子供たちが自由に作成したデータをそこに登録、あるいはダウンロードできるような機能を提供するとしている。

ドライブ・シミュレータに関しては、道路設計やITSのシミュレーション、高齢者のドライブ特性の判定など、VRデータの利用目的に応じたさまざまなニーズが窺われる。中でも交通安全に関する研究などでは実車により近い形でシミュレーションする必要があるため、自動車メーカー等の協力を得て1/4にカットしたモデルの供給を受けていく。

さらに、ロボット施工分野では遠隔操作時のマンマシンインターフェースの開発もスタートしている。これは、建設機械に搭載した GPS (汎地球測位システム)や地形レーザスキャンなどの情報を無線 LANで受信し、UC-win/Road の 3D 可動モデルにその動きを反映、離れた場所から作業状況をリアルタイムに確認できるようにしようというもの。そう遠くない将来には供用される見込み(伊藤裕二氏)という。

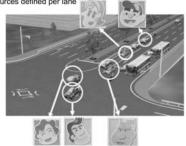
「UC-win/Road は今後、『VR-Studio』という製品に衣替えする予定です」

VR-Studioが現在、目標として位置づけている一つは、マルチユーザー対応。大規模なモデルを作成するケースなどに、複数の作業者が分業で取り組めるようにしようというもの。二つ目が大規模かつ柔軟な地形/空間の実現。UC-win/Roadでは従来、20 km四方の立方体を表現する形が最大だったのに対し、理論上無制限とする。それにより、ビッグプロジェクトなどでは3次元空間を読み出しながら自由にどこへでも飛んでいけるようなイメージも描かれる。三つ目はマルチ・プロセッサ、マルチ・コア CPU によるパフォーマンスの向上で、VR データ作成時間の大幅短縮と交通シミュレーションなどの機能向上が意図されている。そして四つ目が交通シミュレーションの高度化。たとえば、ドライバーの個性や能力などを設定し、それらをシミュレーションにも反映させようというものだ。

UC-win/Road のもう一つ特徴的な展開として、既に日本語をはじめ英語、中国語、韓国語、フランス語の5ヵ国語に対応していることが挙げられる。これを受けて世界各国でも利用実績が広がってきている。

#### 「VR-Studio」による交通シミュレーションの高度化例

- · Improving driver behaviour
- · More configurable parameters for drivers
- · Traffic generators/sinks/sources defined per lane
- Two-way roads (on a single carriageway)



(株) フォーラムエイト 資料を基に作成

たとえば、米国アリゾナ州立大学では同大を含むダウンタウン開発の検討を視野に3次元プラットフォームの構築を目指す「Digital Phoenix Project」が進められている。その際、3次元都市モデルの形成や交通解析結果をビジュアライズするツールとしてUC-win/Roadが採用されている。

「VRの普及には自らの努力はもちろんですが、やはり、大学などの主導的なリーダーシップも重要と考えています」

そこで、国内向けには関西大学と連携。また、アメリカではアリゾナ州立大学などの協力によりワークショップおよびシンポジウムの実施を計画している。

伊藤裕二氏が現在、UC-win/Road の新たな展開分野として注目しているのが避難解析だ。同社では英国グリニッジ大学火災安全工学グループ (FSEG) で開発された避難解析シミュレーションソフト「EXODUS」および同じく火災シミュレーションソフト「SMARTFIRE」を日本用にローカライズして販売を開始している。

「避難解析や火災解析に取り組んでいる研究者は多くおられましたが、それを商用ベースでソフトとして販売しているということもあり、将来的には UC-win/Road と連携した提案を行っていきたいと思っています」

既にそのイメージとして、両者を連携した避難解析のモデルを作成。その中で浮かび上がる課題への対応も進めつつあるという。

「将来的には避難のモデルの中に、都市に関わる要素を連携させ、その上でより精度の高い解析やその ビジュアライゼーションが可能になっていくものと考えています」