

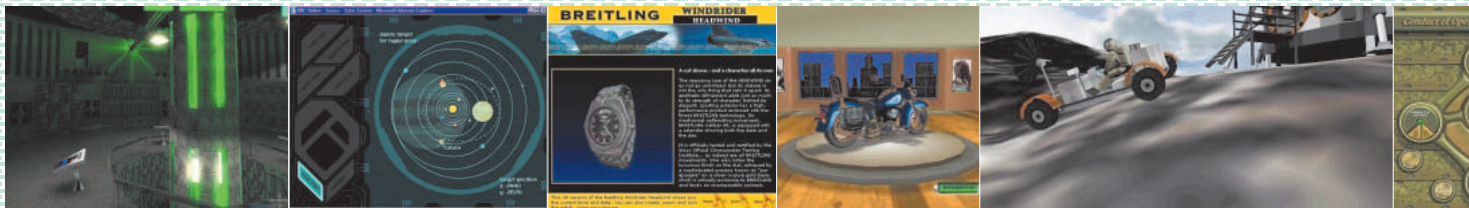
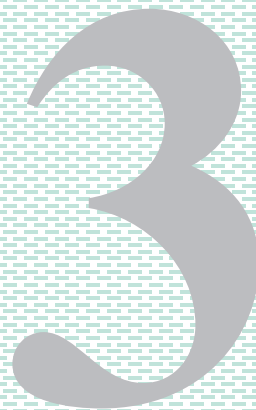


米国現地取材

よ う や く 実 用 段 階 に 突 入 !

急進する Web3D 業界最前線

特集



桐山孝司

スタンフォード大学設計研究センター客員研究員

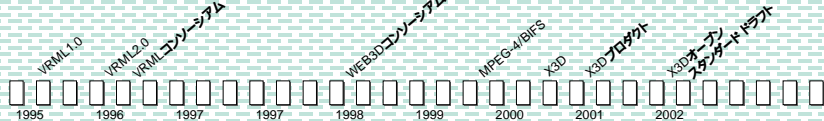
ネットワークゲーム、eラーニング、eコマース、いずれも今後の成長が見込まれるインターネット市場だが、それらのコンテンツのデザインには共通する重要なキーワードがある。それはインタラクティブ性だ。ショッピングや授業を楽しんでもらうために、どのような“仕掛け”を作りこんでいくかはデザイナーやプロデューサーにとって重要なポイントとなるだろう。そうした仕掛けの1つの選択肢として、いまブラウザ上で立体的な表現をするための技術である“Web3D”の存在感が急速に増じてきている。なかなかテイクオフしないと云われ続けたWeb3Dだが、競争を通じてコンテンツの開発技術が進化したのに加えて、コンピュータのマシンスペックが高性能化してきたことによって、ようやく一般的なユーザーのパソコン環境でも3Dコンテンツを楽

しめる状況が整ってきたのだ。

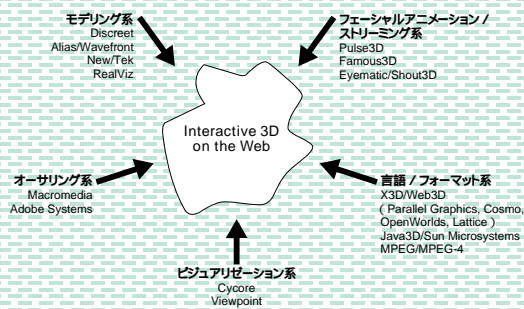
そもそもインターネット上の3D技術は、その先発隊ともいえる1994年のVRMLまでさかのぼる。その提唱者であるMark Pesce氏らの「直感的に操作できるウェブインターフェイスを作りたい」という考えから、1995年のVRML1.0ではオブジェクトをクリックするとそこにリンクされたURLに移動する“3Dシーン記述言語”として作られた。また、VRML1.0の仕様が固まる前からの活発な議論を経て1996年に仕様ができるVRML2.0では、時間経過やユーザーの操作によって引き起こる挙動を記述する、より“スクリプティング言語”に近いものになった。そうして1997年にはVRML2.0がISO標準に認定されてVRML97となったが、VRML97の仕様を満たすプラグインは非現実的なほど重いも



Web3Dの歴史



Web3D 業界に参入する企業



Web3D 業界には現在さまざまな企業が参入しており、当初つたわれていたオープン性はしだいに各社固有のフォーマットによって損なわれつつある。このあたりをどうまとめていくのかも今後の1つの課題と言えるだろう。

WEB3D コンソーシアム

ボードメンバー	
チーム	
スペシファイケーション担当	
コマースライゼーション担当	
インプリメンテーション担当	
コミュニケーション担当	

ワーキンググループ	
X3D	Extensible 3D
vrml-ivr	知的所有権
source	ソースコード管理
web3d-mpeg	MPEGグループ連携
vrml-conf	仕様適合性
content	コンテンツ開発
dis-java-vrml	分散シミュレーション
geovrm	地理情報
h-anim	ヒューマノイド
vrml-eai	外部オールシングインターフェイス
kbinput	キーボードインプット
media	ユニバーサルメディア
vrtp	VRトランスポートプロトコル
vrml-streams	ストリーミング
enterprise	エンタープライズアプリケーション



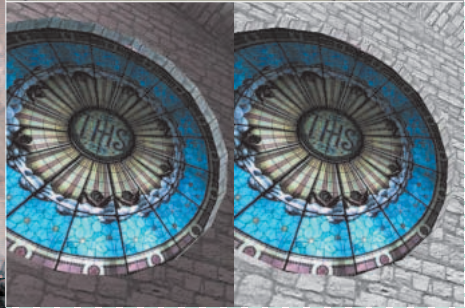
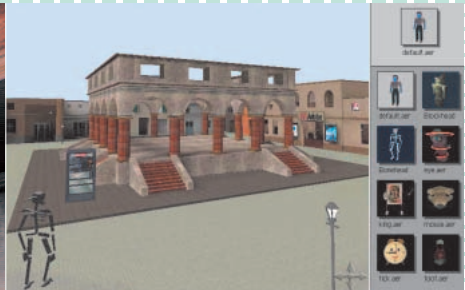
のだったため、実際にはそれほど普及しなかった。その反省から Web3D コンソーシアムは、各社が得意な技術を開発して必要に応じて組み合わせる拡張性に目を向け、現在この方向で「X3D (eXtensible 3D) ワーキンググループ (WG) が Web3D の標準化を進めている。なお、Web3D コンソーシアムでは X3D のほかにも、ヒューマノイドや地理情報 VRML などの WG も活動している(参: 上表)。

しかし、Web3D は現在インターネットの 3D 技術の 1 つにすぎなくなっている。一貫してオープン性を前提にしてきた Web3D とは対照的に、固有のフォーマットやストリーミング、アニメーション技術を武器に、多くの企業がインターネットの 3D 市場に参入してきたからだ(参: 上図)。2001 年には Adobe Systems や Macromedia といっ

た 2 大陣営も加わり、関連企業を巻き込みながらクリエイターに統合環境を提供している。これまでは技術主導だったインターネット上の 3D だが、今後は市場ニーズに牽引され、他メディアとの融合も進んでいくだろう。インタラクティブ性を追及するなかで、ようやく 3D も特別視されなくなりつつあるのだ。ここでは、いまもっともホットなインターネット関連のトピックの 1 つである「Web3D」について、その代表的な企業の製品や市場戦略などを解説していく。

参考 URL

- www.Web3D.org
Web3D コンソーシアムのサイト。最新の動向からこれまでの経緯まで多数の情報が集められている。
- Web3D.about.com
米国 NIST の Sandy Ressler 氏が案内役のウェブ。情報満載の有用なサイトだ。
- www.gimlay.org/~andoh/Web3D/ml/
(株)NK-eXA の安藤幸央氏の運営する Web3D 関連のメーリングリスト。もちろん日本語で OK だ。



(左) シニアエンジニアリングマネジャーのMichael Kaplan氏。(中)このように複雑なオブジェクトでも、“Viewpointフォーマット”でインポートすることで再現できる。(右上) Atmosphereで作られたバーチャル空間は極めてリアル。ここに参加するユーザーは一覧からアバターを選んでバーチャル空間に入る。(右下)ライティングがオン(左)とオフ(右)の状態を比較すると、窓から差し込む光が丸い窓枠に反射する様子もきれいに表現されることがわかる。

3D コミュニティスペースの普及を促進する

Adobe Systems

www.adobe.com/products/atmosphere/

手軽で軽い“仮想空間”

Adobe Systems社が2001年に発表した“ Atmosphere ”は3Dバーチャル空間を構築するためのビルダーと、そこに参加するためのプレイヤー、運営のためのコミュニティサーバーからなる統合開発環境だ。バーチャル空間への参加者は好きなアバターを選んで、仮想空間(ウェブサイト)を歩き回りながら他の参加者とコミュニケーションできる。プレイヤーソフトには通信データを軽くするための工夫がされているため、ナローバンドでも十分に楽しめる。また、この空間自体もあらかじめビルダーに組み込まれた柱や階段などの“形状プリミティブ(パーツ要素)”を配置してだけで空間が立ちあがる“ CSGモデル ”で表現しているため、データが軽い。空間(ウェブ)同士の境界に近づく次のデータが先読みされることもダウンロードを早くするのに役立っている。プレイヤーソフトは空間データを置くウェブサーバーのほか

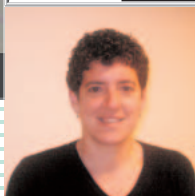
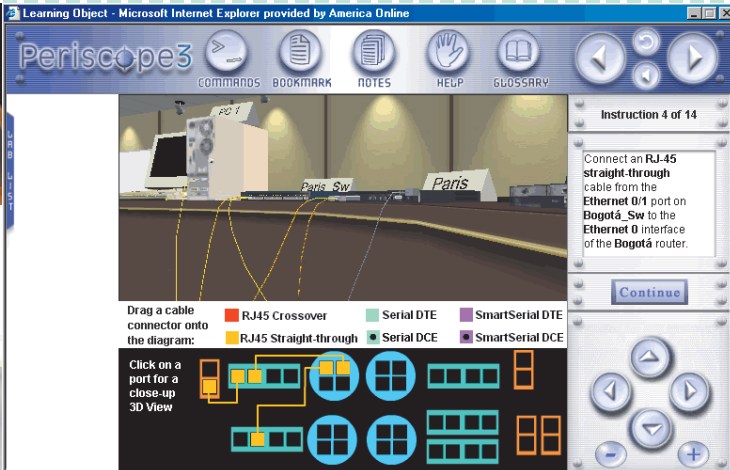
に、空間内のユーザー情報を管理するコミュニティサーバーへもアクセスするが、コミュニティサーバーのソースコードは公開されているため、たとえばオンラインショッピング機能を組み込むといった拡張もできる。空間内に配置する複雑な形状の物体についてはViewpoint社のフォーマットを介して取り込む。Viewpointなら3ds maxやMayaに対応しているため、これらで作った3Dモデルを間接的に取り込むわけだ。また、物体の動きはJavaScriptでプログラミングする。Havok社のフィジックスエンジンが組み込まれているので、バウンドしながら車をドライブする様子などもまろくシミュレーションできる。

最初からコミュニティを志向

Atmosphere開発者のMichael Kaplan氏によると、構想当初からユーザーが参加するバーチャルコミュニティを作ることを考えていたため、製品化するうえで一番力

を注いだ点も実はレンダリング技術ではなく、操作性を向上し、バーチャル空間への没入感を高めるためのネットワーク技術だそう。多くのWeb3D技術が3D形状の視覚化に傾倒しているのに対して、Atmosphereがユーザーの集まるコミュニティを志向していることは興味深い。

Atmosphereは現在まだ 版が公開された段階で、数か月間隔でアップデートされている。次バージョンでは空間内のオブジェクトを動かすと全参加者に伝播する同期メカニズムを組み込むという。製品版は2002年夏の予定だ。同社では今後、他の製品と同様にオーサリングツールとしてのプロフェッショナル版のビルダーを販売しながら、プレイヤーやコミュニティサーバー、機能限定版のビルダーなどは無償で提供してコミュニティを広げる戦略をとっていく。同社の長期的な視点に立った製品開発には定評があるだけに、これからの市場展開が期待されるところだ。



(左上)3ds maxでHavok社のフィジクスエンジンを使ったモデルを作り、Directorに読み込む制作過程(左)、その完成品(右)、犬とボール、ボール同士が次々に衝突する様子がシミュレーションされる。(左下)ウェブ上で体験できるドライブゲーム。激しい動きもなめらかに描画できる。(右上)ゲームメーカーPeriscope3社が製作したシスコのネットワークエンジニア向けトレーニングプログラム。3D空間の中で配線実習ができる。(左)Macromedia社 Senior Product ManagerのMiriam Geller氏。

Shockwaveの普及を背景に3D市場の覇権を狙う

Macromedia

www.macromedia.com/jp/software/director/

先行するブラウザへの組み込み

Macromediaの“Director Shockwave Studio”には最新バージョンである8.5から3Dアニメーション機能が組み込まれている。“Director8.5”で作った3Dコンテンツを見るには、対応した“Shockwave Player 8.5”のダウンロードが必要だが、そのファイル容量は3.5MBもあり、380KBしかない同社のFlash Playerに比べるとかなり大きい。しかし、高度なインタラクティブ性を重視するコンテンツにはやはりShockwaveは欠かせない。興味深いことに、3Dコンテンツを含まなくてもDirector 8.5で作ったコンテンツを見ようとすると自動的にダウンロードを要求されることもあって、Macromediaによれば2001年4月以降、すでに6千万以上のブラウザにShockwave Player 8.5は組み込まれているという。これから3Dコンテンツが増えるのに先立って、それを再生するためのプレイヤーをすでに普及させていることは同社

にとって大きなメリットといえるだろう。

今後のメインターゲットはeラーニング

Shockwave 3Dでは、モデラーからW3D形式で読み込む3D空間は、従来の2D画像と同じようにキャストメンバーとなり、スコア上にスプライトとして配置する。マウス操作など、標準的な動作はあらかじめ用意されているが、一般に3D空間はさらにその中にモデル(3Dオブジェクト)を含んでおり、複雑なため、おもにビヘイビア記述言語“Lingo”を使って操作する。さまざまな属性を直接操作できる生産性の高いLingoに新たに3Dの機能が加わったことで、すでにLingoに親しんでいるユーザーはもちろん、これから3Dコンテンツを作り始めようとするユーザーにも大きな助けとなるに違いない。

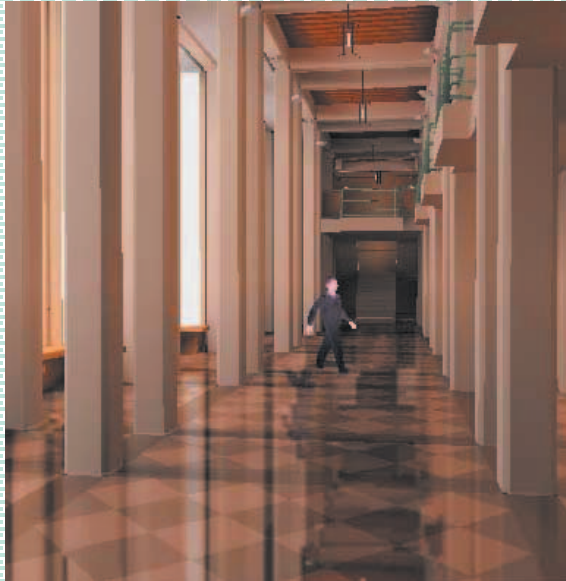
DirectorにもHavok社のフィジクスエンジンが組み込まれている。アイルランドに本社のあるHavok社のエンジンはす

に多数のゲームに使われているが、Web3Dの浸透により、これからはさらにオンラインゲームでも威力を発揮するだろう。現在、ウェブ上の3Dのおもな用途は現在のところゲームやエンターテインメントだが、同社でSenior Director of Product Marketingを務めるPeter Ryce氏は、今後トレーニングやeラーニングなどに大きな市場があるという。たとえばインテル社ではエンジニアに組み立て手順を教育するのに、従来270枚のパワーポイントスライドを使って説明していた内容が、20枚のスライドとShockwaveで表現でき、大きなコスト低減になった事例を挙げて、組み立てのように本質的に3Dが必要な分野でのラーニングには、同様なビジネスが成立するはずと語る。インタラクティブなウェブプレゼンテーションの市場を作った同社が、残された領域として進出した3Dでどう関連会社を巻き込んでいかに、これからの注目が集まる。

X3Dの拡張性を活かし切る

Open Worlds

Jump www.openWorlds.com



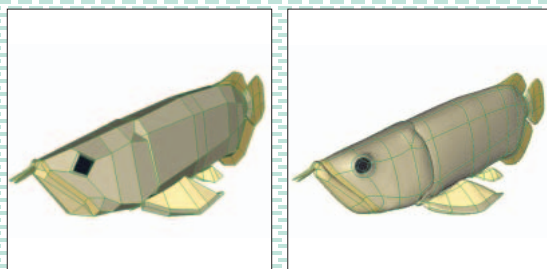
(上)リフレクションが美しいホールシーン。中央に歩く人はActiveXでコントロールする。(右上)影をつけたドラゴン。Open Worldsには必要に応じてこのようなレンダリング機能を組み込むことができる。(右)Open Worlds社CTOのPaul Diefenbach氏はX3Dを推進する中心人物の1人。

フィラデルフィアのOpenWorlds社(旧DraW社)はX3Dを積極的に推進している。そのため同社のツール群はCADモデルの表示など、目的に応じてカスタマイズされたシステムを開発する際には特に有効である。たとえば、“OpenWorlds AppKit”は他のシステムに3D表示機能を組み込むためのC++ベースのライブラリーであり、JavaScriptとのAPIを持っているが、特定のスクリプティング言語を使いたい場合には、その言語に対応したAPIを組み込むこともできる。また、同社ではX3Dに対応したブラウザ“OpenWorlds Horizon”を無償配布しているが、SDKを使って入出力デバイスとの接続などをカスタマイズしたブラウザを作ることもできる。こうした拡張性は各社の優れた技術を組み合わせることで使うような場合にもっとも威力を発揮できるため、OpenWorldsは現在、X3Dに沿ったコンポーネントを開発する企業が増えるように積極的に働きかけている。まさにX3Dのホープ的な存在であるといえるだろう。

XVLでCADデータの利用範囲を広げる

Lattice Technology

Jump www.xvl3d.com



(上)XVLフォーマットを使うと、このように複雑なエンジンのモデルも300KB程度のデータで表現できる(エンジン形状データ提供:ソリッドワークス・ジャパン(株))。(右)データ転送量が少なくて済むのは、ブラウザ側でラティスデータ(左)から曲面(右)を生成するからだ。

東京のLattice Technology社はCADデータを圧縮変換する技術で知られる。ラティスのXVLデータが小さいのはちょうどベジエ曲線が少数の制御点と重み付けで複雑なカーブを表現するように“グレゴリーパッチ”という手法で少数のメッシュデータと重み付けで曲面を表現するためである。Lattice Technology社は現在、X3Dのコンポーネント“LatticeXVL”を提案している。LatticeXVLがX3Dのコンポーネントとして認定されれば、曲面モデルもX3Dの中でコンパクトに表現可能になる。XVLフォーマットでは、VRMLよりも1/100程度にコンパクトになるため、CADから出力した複雑なモデルでも組立トレーニングや部品カタログなどの視覚化に利用できる。XVLを利用すれば、これまでデータサイズがネックになって再利用しにくかったCADデータもオンラインカタログやトレーニングに組み込めるようになるだろう。なお、Lattice XVL Playerは同社のウェブで無料配布している(Pro版は有料)。

スウェーデンCycore社のCult3Dはブラウザで表示する以外にアドビアクロバット(PDF)やマイクロソフトオフィス(パワーポイント)、Macromedia Directorなどにも埋め込める。また、3ds max、Maya、Strata3Dで作ったアニメーションをCult3D形式で保存できるなど、既存ソフトとの連携性が高いのが特徴だ。同社のウェブで無償配布しているオーサリングソフト“Cult3D Designer”はイベントとアクションを視覚的に表示するインターフェイスがあり、制御構造がわかりやすい。

なお、Cult3Dは最近ではCNNと組んでニュースに関連させた3Dコンテンツを発信するなど、新しい市場開拓も模索している点がおもしろい。ユーザーグループサイトも充実しており、日本語BBS [Jump01](#) もあるほか、デジタルハリウッドが半年で学べる開発トレーニングコースを実施しているなど日本でのサポートも期待できる [Jump02](#)。なお、日本国内の総代理店は三洋電機ソフトウェア(株)で、商業用ライセンスは年間90万円からとなっている。

既存ソフトとの高い連携性を誇る

Cycore

[Jump www.ddweb.ne.jp/cult3d/](http://www.ddweb.ne.jp/cult3d/)

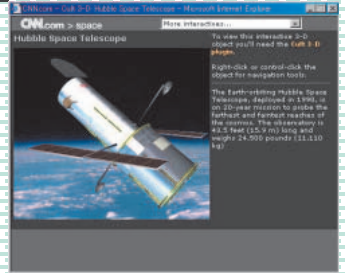


(右)Cycore社はCNNと提携してニュースに登場する衛星や航空機などの3D視覚化も行っている。(上)自分仕様の車を選んで体験ドライブへ。Cult3Dを使ったトヨタNOAHの3Dモデル。ユーザーを楽しませながら製品をくわしく紹介できることも3Dの重要な役割の1つだ。

[Jump www.toyota.co.jp/Showroom/All_toyota_lineup/Noah/](http://www.toyota.co.jp/Showroom/All_toyota_lineup/Noah/)

[Jump01 www.worldof3d.com](http://www.worldof3d.com)

[Jump02 www.dhw.co.jp](http://www.dhw.co.jp)



ニューヨークのViewpoint社の“Viewpoint Experience Technology”(VET)は、3Dモデル、2Dイメージ、Flashムービー、サウンドなどを統合した表現力の高いウェブを製作できることが特徴だ。自動車、医療、家電製品などの3D化ですでに多数の利用実績がある同社の技術は今後AOLにも組み込まれてeコマースなどに活用される予定だ。オーサリングソフト“Viewpoint Scene builder”は同社のウェブから無料ダウンロードできる。

また、同社では高解像度の静止画の全体を最初は低解像度で表示し、その一部をクリックするとその部分だけ、高解像度のデータを転送して拡大する“ZoomView”技術も提供している。これを使えば地図の一部にズームインしていくような表現も簡単にできる。今後、Adobe Photoshop7もZoomView形式での保存に対応する予定だ。AtmosphereでViewpoint形式がサポートされていることもあり、今後両社は密接に提携するだろう。

表現力の高いメディア統合技術を提供する

Viewpoint

[Jump www.viewpoint.com](http://www.viewpoint.com)

(右)富士写真フィルムFinePixのサイト。VETは金属など素材感の表現に優れている。[Jump www.finepix.com](http://www.finepix.com)(下)花王ソフィーナのサイト。ZoomView機能で高解像度の画像にクローズアップできる。[Jump www.sofina.co.jp](http://www.sofina.co.jp)。なお、日本のViewpoint社の代理店は(株)ケイ・ジー・ティー [Jump www.kgt.co.jp](http://www.kgt.co.jp)だ。



3Dキャラクターと音声メディアを充実させる

Pulse entertainment

Jump www.pulse3d.com



(左)音声ストリームと同期するPulse3Dのキャラクターアニメーション。(下)Pulse Sonifierは簡単な手順でウェブページにサウンドを付加できる。



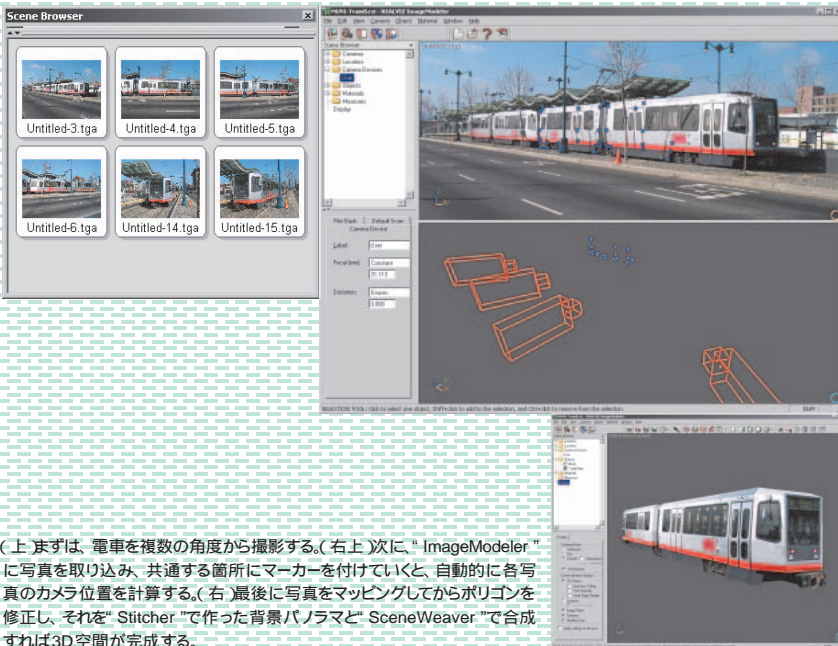
ECサイトを訪れた訪問者に話しかけてくる3Dキャラクターを見たことはないだろうか。サンフランシスコのPulse Entertainment社は音声やアニメーションデータのストリーミング技術を核にしたキャラクターアニメが得意な会社だ。同社の“Pulse Producer”を使うと、3ds max Character Studioのボーンアニメーションやターゲットモーフなどを使ったキャラクターを簡単にウェブに適した“Pulse3D”形式で出力できる。ストリーミングとのシンクロなど、より複雑な作業は“Pulse Creator”で行う。どちらも同社のウェブからダウンロードできるが、Pulse Creatorは30日の試用版のみで、製品版は3,000ドルとなる。

なお、同社は今年からドラッグ&ドロップで簡単にウェブにサウンドを付加できる“Pulse Sonifier”というサービスも始めたほか、音声合成やテキスト読み上げ技術と組み合わせたフェーシャル(顔)アニメーションツールも計画している。人間に自然に話しかけるインテリジェントキャラクターが同社から市場に出る日も近いだろう。

写真から3Dモデルを作るツールを提供する

RealViz

Jump www.realviz.com



(上)まずは、電車を複数の角度から撮影する。(右上)次に、“ImageModeler”に写真を取り込み、共通する箇所にマーカーを付けていくと、自動的に各写真のカメラ位置を計算する。(右)最後に写真をマッピングしてからポリゴンを修正し、それを“Stitcher”で作った背景パノラマと“SceneWeaver”で合成すれば3D空間が完成する。

写真から3Dモデルをマッピングできれば、細部までいちいち作り込まなくてもリアルな3D画像が簡単に作れる。フランスRealViz社の“ImageModeler”、“Stitcher”、“SceneWeaver”は複数の角度から撮影した写真を使って3Dモデルを作るためのツールだ。さまざまな角度から撮影した複数の写真の特定位置をマークするだけで、撮影時のカメラ位置や焦点距離が自動計算されて3D化できる。もとの物体が直方体に近いなら、まず写真から近似的に直方体にマッピングし、それから順に各部のポリゴンを修正することで、よりリアルな3Dモデルを作るという仕組みだ。完成したオブジェクトはMacromedia Director(W3D)やVRML形式で出力できる。RealViz社はもともと映画の特殊効果で知られる会社で、同社からWeb3Dコンテンツの制作ツールが出されたことで、これからはウェブ上でもリアルな3Dシーンが増えていこう。なお、日本代理店は日本アイテック(株)だ。Jump www.win-i-tec.co.jp



[インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

All-in-One INTERNET magazine 編集部

im-info@impress.co.jp