

拡大画像も鮮明に表示される FlashPix

見たい個所は人によって
さまざま

WWWを使ったオンラインショッピングではカタログのようにウェブページに商品の写真が表示されている。また、気を利かせて商品の部分的な拡大写真が数点用意されていることも多い。しかし、人によって見たい部分はさまざまである。とはいうものの、ユーザーが見たいであろう個所のすべての拡大画像をあらかじめ用意しておくのはウェブページを作る側にとって手間と労力がかかる大変な作業だ。

それでは商品の細部すべてが確認できるように非常に大きな画像を1枚用意すればよいのか。これではユーザーは特に見たくもない個所のデータまでダウンロードし、非常に無駄がある。しかもネットワークにも余計な負荷をかけてしまい、サイトを運営するうえで、ユーザーに快適なサービスを提供しているとはいえない。

さらに、単に商品写真を羅列するだけでは紙のカタログとあまり変わらない。ユーザーに対してインタラクティブな仕掛けを提供できるような、デジタルデータだからこそできる工夫はないものだろうか。

クリック1つでどこでも拡大

ウェブページ上に貼り付けられたJPEGやGIFの画像は、通常ウェブページ上では拡大できない。これが今までの常識であった。拡大したものを見せたければ、別の画像ファイルを用意しなければならない。

この問題を解決するために、1つの画像ファイルの中に低解像度の画像から高解像度の画像まで用意したのがFlashPixだ。

FlashPixは1つのファイルに複数の解像度を持つため、画像の拡大縮小をファイル内で自在にできる。たとえば、画像の拡大したい部分をクリックすれば、その部分の1段階上の解像度の画像が表示される。もう1回クリックすれば、さらにもう1段階上の解像度が表示される。こうして元のファイルの最高解像度まで表示できる。

「ある部分だけ拡大して見たい」そんなニーズに応え、なおかつユーザーに余計なデータのダウン

ロードをさせない。さらに、画像ファイルを作る側も1つの商品に対して用意する画像は1枚で済み、手間がかからない。そんな理想を実現するのが「FlashPix」を使った画像システムだ。



FlashPixでは、画像の中の拡大したい部分をマウスクリックするだけで高解像度の画像を表示できる。拡大した画像は高解像度なので、より鮮明な画質で画像の細部まで確認できる。



ネットワークに対応する新画像システム

FlashPixのすべて

WWWのユーザーが爆発的に増加した理由の1つとして、テキストだけでなく画像を含めたマルチメディアデータが扱えるという点があげられる。しかし、その起爆剤となった画像データそのものに関しては、まったく質の向上が見られないのが現状だ。ところが、FlashPixの出現によってこの状況が変わろうとしている。WWW上で無駄なデータをやり取りすることなしに、高精度な画像を配信できるこの画像システムがどんな仕組みを持ち、どのような場面で有効かを解説する。

株式会社イニット(デジタルコンテンツ制作) 富岡 勝利 tomy@init.co.jp



数社共同開発のオープンな規格

FlashPix はライブピクチャーのフォトレタッチソフト「ライブピクチャー」で使用されていた「IVEW フォーマット」と「FITS テクノロジー」、マイクロソフトのOLE 技術、イーストマンコダックのカラーマネージメント技術などを核として、96年6月にイーストマンコダック、ヒューレットパッカート、ライブピクチャー、マイクロソフトの4社共同で開発および提唱されたデジタル画像用のファイルフォーマットである。

その後上記4社に加え、富士写真フイルム、キヤノン、IBM、インテル、アドビシステムズの5社が加わり、よりオープンな普及のためのコンソーシアムとして97年10月に「DIG (Digital Imaging Group)」が設立された。現在ではDIGのメンバーは50社を超えており、FlashPix が標準になる可能性は高い。

「マルチレゾリューション」と「タイル構造」

FlashPix について語られるときに、「高画質で表示が速い」、「拡大しても画像が荒れない」と説明されることが多い。従来の画像フォーマットでは矛盾するはずのこれらのことが実現できるのには秘密がある。

実際にはFlashPix も画像圧縮の1つにJPEG 圧縮を使い、「画質 = きれいさ」が圧縮率に左右されてしまうのはほかの画像ファイルフォーマットと変わらない。FlashPix 本来の強みは「マルチレゾリューション」と「タイル構造」による構造化されたファイルシステムにある。

FlashPix の画像は、元の画像の解像度を最大として、そこから4分の1ずつ解像度を下げた複数の画像情報を階層状にして持っている。これは1つのファイルの中に解像度の違う複数のファイルが存在するような状態で、下図のようなピラミッド型のデータ構造になっている(マ

ルチレゾリューション)。

FlashPix のもう1つの特徴として、各階層(解像度)の画像を64 × 64 ピクセルのタイル状に分割して管理しているタイル構造が挙げられる。タイル構造を持つのは、各階層の特定のエリアのデータだけが必要な場合に、必要なタイルだけを読み出せるようにしているからである。

マルチレゾリューションとタイル構造によって、FlashPix の画像が表示される際に要求された解像度の必要な部分だけが読み込まれる。たとえば、画像がウィンドウやデスクトップからはみ出す場合には、実際に表示される部分に必要なタイルのデータだけが読み込まれる。さらに、印刷する場合に高解像度のデータを使うというような目的に応じた解像度の使い分けもできる。

これがほかの画像フォーマットよりもメモリーの使用量の効率がよく、画面の展開も格段に速く、低解像度から高解像度まで1つの画像ファイルで表示できる理由である。

複数の解像度を持つ画像フォーマット

マルチレゾリューション構造

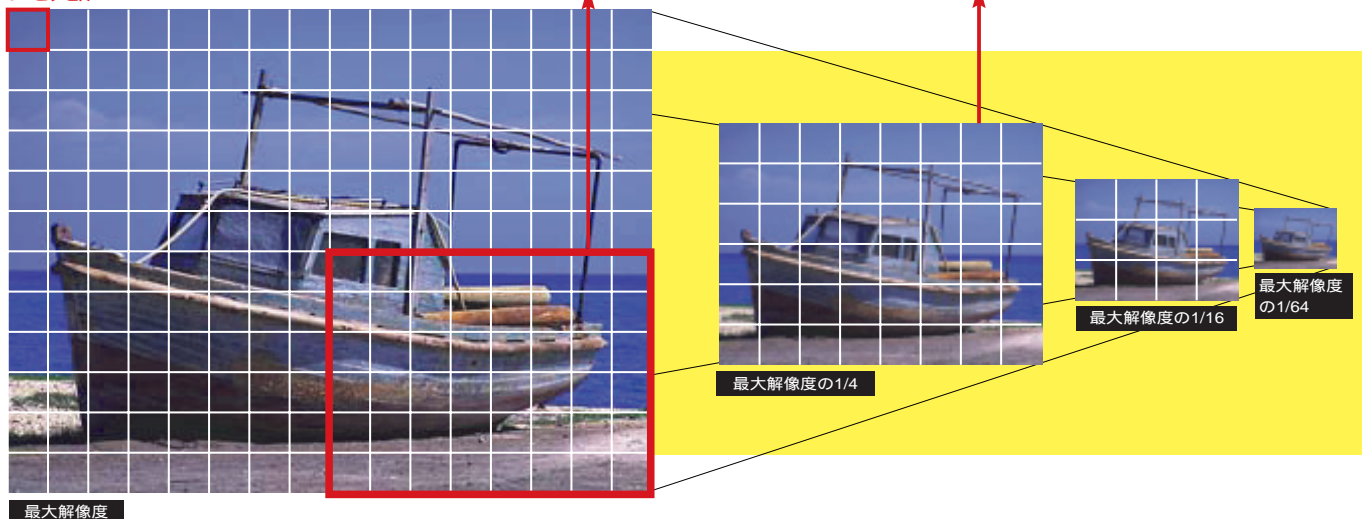


最大解像度の画像 (1/4部分)



最大解像度の1/4の画像

64 × 64 ピクセル



最大解像度

最大解像度の1/4

最大解像度の1/16

最大解像度の1/64

必要なデータだけが送られる仕組み

WWWで真価を發揮

FlashPixはWWW上で実現されるクライアント/サーバーシステムを使用した場合に効率的に動作する。このシステムを使えば、前述のようにユーザーはFlashPix ファイル内の複数の解像度のデータすべてをダウンロードする必要はない。

「ライブピクチャービューアー」プラグインなどのビューアープラグインがインストールされたWWWブラウザでFlashPix画像を表示すると、表示された画像の内部にタスクバーが付く。ユーザーはこのタスクバーから拡大、縮小、スクロールなどの操作ができる。

ユーザーが拡大の操作を行って高解像度のデータを要求した場合、サーバーはHTMLで設定された画像表示サイズに必要なタイルのデータだけを新たに送信する。スクロールやパンニングの場合も同様に表示に必要な部分のデータだけが送信される。画像の拡大や縮小といったこのようなクライアント側の操作とそれに応じたサーバー側とのやりとりにはHTTP上で動作す

るIIP (Internet Imaging Protocol) というプロトコルが使われる

画像の表示方法には3つある

FlashPixのサーバー/クライアントシステムを構築するには、FlashPixファイルの画像を送信するためのサーバーソフトである「ライブピクチャーイメージサーバー」が必要となる。

ライブピクチャーイメージサーバーを使用した場合のクライアント側のFlashPix画像の表示方法には次の3つがある。

- ・ライブピクチャービューアープラグイン
- ・Javaビューアー
- ・ユニバーサルビューイング

このうち、プラグインを使用した場合が最も表示が速く、タスクバーを使った複雑な操作もできる。

JavaビューアーはJavaパーチャルマシン上

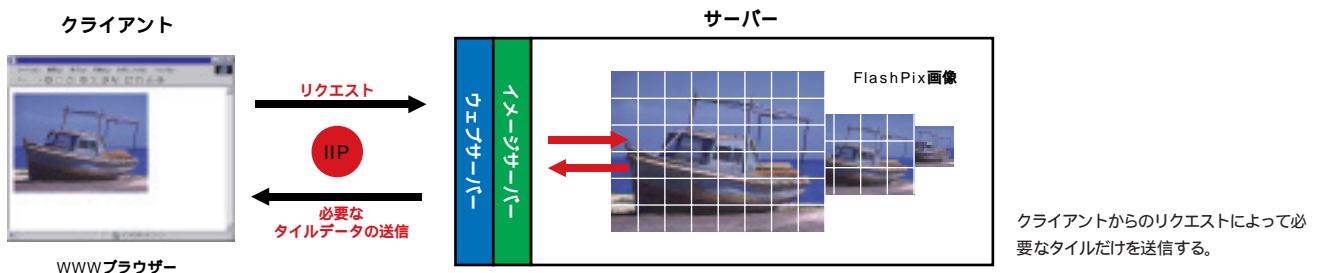
で動作するビューアーアプレットである。Javaビューアーの場合は、アプレット自身のダウンロードやアプレットの実行に時間がかかるという短所がある。

ユニバーサルビューイングは、クライアント側には特別なソフトがなくても画像の拡大などのユーザーの要求に応えられるものである。これは、イメージサーバー側でFlashPixファイルの要求された解像度のデータをJPEGに変換してウェブページに表示させるというものである。

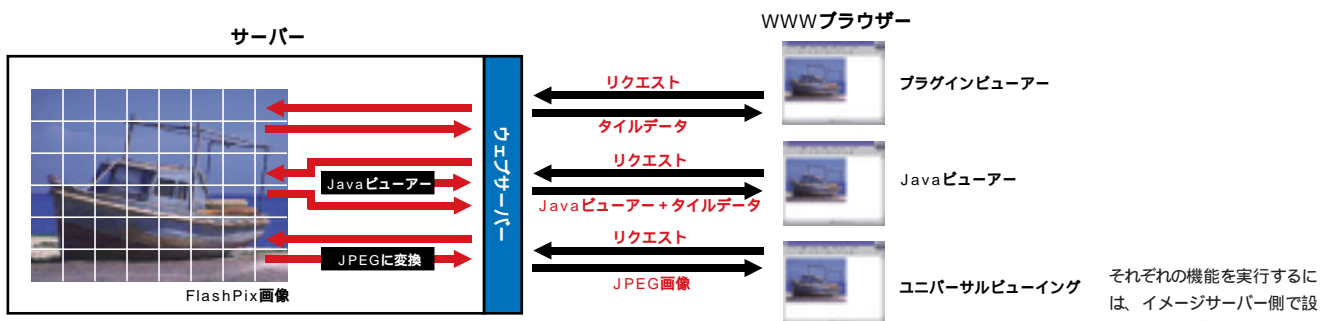
ユニバーサルビューイングは、ネットスケープナビゲーターやIEだけでなく、AOLのクライアントソフトやWebTVでも表示できるため多くの人が利用できるという利点がある。

イメージサーバーは価格が最低でも62万円と高価であり、購入層はビジネスで活用する企業が主だと考えられる。一般ユーザーは、企業の提供するホスティングサービスを利用して、FlashPix画像を配信することになるだろう。よってFlashPixが普及するかどうかは、プロバイダーなどによるホスティングサービスの開始がホスティングサービスの価格が鍵となる。

A. イメージサーバーを使ったクライアント/サーバーシステム



B. イメージサーバーの機能



アクセスコントロール機能

ライブピクチャーイメージサーバーのエンタープライズエディションには、WWWで画像を使ったオンラインビジネスに利用できるアクセスコントロール機能が豊富にある。

WWW上で画像を配信する際には著作権の問題などが発生しやすい。特にFlashPixのように高解像度の画像を表示できるのであればなおさらだ。これを解決するために、エンタープライズエディションの持つ「ウォーターマーキング機能」を使用すれば、FlashPix画像上に任意の文字やイメージを合成して著作権の表示ができる。しかもこのとき元のファイルに修正は加えられない。

また、画像を表示する際に事前に登録されているユーザーIDとパスワードの入力を求める「認証機能」や表示できる解像度に制限を付ける機能を使用すれば、写真集や芸術作品を扱うWWWサイトなどで、登録者だけに最大の解像度まで見せるといったことができる。

このほかさまざまな機能がある

オンラインでの画像データの販売を念頭に置

いた機能として、ユーザーの認証後に画像データをユーザーのハードディスクに保存できるようにする「イメージデリバリー機能」もある。

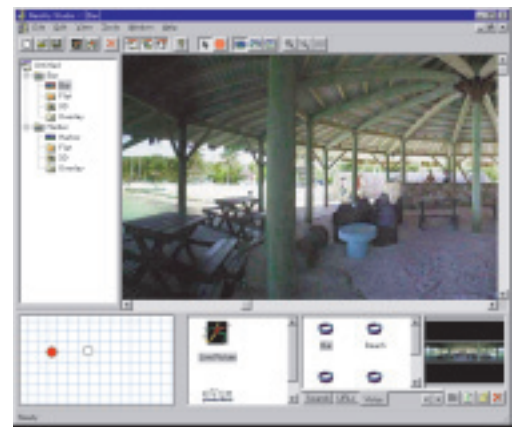
さらに、画像全体あるいは画像の一部へのユーザーのアクセスを監視する「トラッキングアンドロギング機能」がある。この機能によって、ユーザーがどの画像をどの解像度まで拡大して見たかの統計が取れる。

また、イメージサーバーのオープンエンタープライズエディションでは機能拡張のためのモジュールの追加をJavaベースのOpenAPIによってプログラミングができる。これを使って、既存のシステムやデータベースとイメージサーバーを接続すれば、FlashPixを使用したオンラインカタログ販売サイトの構築などさまざまな応用ができるようになる。

パノラマを変えるFlashPix

FlashPixの応用の1つにパノラマ画像の仮想空間が挙げられる。

従来のパノラマ画像では映っているものに近



リアリティスタジオの画面

寄っていくと画像が荒れてしまったが、FlashPixを使用したパノラマ画像ではこの問題を解決してくれる。

FlashPixを使ったパノラマ画像データは、VRML2.0を独自に拡張したIVRファイルによってコントロールされる。IVRファイルでは、別の仮想空間への移動やクリックによるインタラクティブな動きを設定できるのはもちろん、仮想空間内にFlashPix画像やムービーデータを貼り付けたり、3Dオブジェクトを配置したりできる。さらに、音声データに指向性までも持たせられ、より一層現実的な仮想空間を演出できる。

このパノラマ画像を作成できるツールがライブピクチャーの「リアリティスタジオ」だ。リアリティスタジオでは仮想空間データをドラッグアンドドロップで直感的に作成できる工夫がなされている。

FlashPixを取り巻くさまざまな機能

FlashPix 対応製品

| 製品名 | 発売元 | 対応プラットフォーム | 価格 | 入手先 | |
|-----------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------|---|
| 作成ツール | Live Picture 2.6 | ライブピクチャー・ジャパン株式会社 | Mac (PowerPC版) | 76,000円 | |
| | LivePix 1.0または2.0 | ライブピクチャー・ジャパン株式会社 | Win95 Mac (PowerPC版) | 9,800円 | |
| 作成ツール | PhotoShop プラグイン | ライブピクチャー・ジャパン株式会社 | Win95、NT Mac (PowerPC版) | 無償 | http://www.livepicture.com/download/misc/pshop_plugin.htm |
| | PaintShop Pro 5.0 | Jasc Software | Win95、NT | 99ドル | |
| | DeBabelizer 4.5 | ノヴァテック株式会社 | Win95、NT | 117,600円 | |
| | Picture It! | マイクロソフト株式会社 | Win95、NT | 7,800円 | |
| ビューアー | LivePictureViewer 3.1 | ライブピクチャー・ジャパン株式会社 | Win95、NT Mac | 無償 | http://www.livepicture.co.jp/download/ |
| | PictureWorks Viewer | PictureWorks Technology, Inc. | Win95/ Mac | 無償 | http://www.pictureworks.com/download/intro.html |
| オーサリングソフト | Live Picture Reality Studio | ライブピクチャー・ジャパン株式会社 | Win95、NT | 158,000円 | |
| サーバー製品 | Live Picture Image Server | ライブピクチャー・ジャパン株式会社 | WinNT 4.0 Solaris 2.5.1 | 620,000円～ | |
| | OpenPix サーバー | 日本ヒューレット・パッカード株式会社 | WinNT 4.0/HP-UX | 問い合わせ | |

FlashPixの最新のショーケースを紹介

ビジネスで活躍するFlashPix

FlashPixがどんな仕組みを持ち、どんな機能を持っているかを説明してきたが、ここでは、オンラインでのビジネスでFlashPixがどのように利用されているかを実際のサイトを見ながら

紹介していく。

見たい個所の画像を拡大表示してくれるFlashPixは、特にカタログ販売の分野に向いているが、ほかにも幅広い利用方法が考えられる。パノラマ画像を使ったサイトもその1つだ。FlashPixの特性を活かすも殺すも使い方次第といったところだろう。

SportSite.com

URL: <http://www.sportsite.com/>

従来のオンラインショッピングでは、洋服など見た目が重視される商品よりも、書籍やソフトウェアなどのように、内容が重視されるもののほうが有利であった。

しかし、FlashPixの登場によって、画像に価値が生まれ、見た目が重視される商品でもオンラインで魅力的なカタログが提供できるようになった。

SportSite.comでは、スポーツグッズのオンラインカタログ販売を行っている。

イメージサーバーが使用され、ユーザーはユニバーサルビューイングで商品を詳細に確認し、実際にオンラインで買うことができる。FlashPixによってスニーカーのソールの縫い目まで確認でき、こだわりのある人には嬉しい限

りだろう。

このサイトでは、イメージサーバーのユニバーサルビューイングによるFlashPix画像の提供はまだ一部の商品でしか使用されていないが、FlashPix画像が提供されている商品と提供されていない商品では、情報量に決定的な違いがある。

たとえばジャケットなどの場合、袖が気になる人、襟が気になる人、ボタンが気になる人などそれぞれ見たい個所が違うものだ。自由に好きなところを細部まで拡大して見られるということは、商品の購入に対して安心感を与えてくれる。

また、商品の画像をついついクリックしてサイトに長居してしまう。オンラインショッピングサイトでは、ユーザーの滞在時間を延ばすさまざまな工夫がなされてい



海外編

るが、FlashPixを使えば、このような効果も期待できるようだ。

実世界での「ウィンドウショッピングを楽しむ、長居して結局買ってしまう」ような購買意欲を湧かせる仕掛けは、従来の単なる画像の提供のみでは成し得なかった。イメージサーバーを使ったオンラインショッピングサイトは、カタログの便利さを備え、さらにウィンドウショッピングのような楽しさを与えてくれる。



WWWブラウザ内のFlashPix画像（ユニバーサルビューイング）部分をクリックすると、画像が拡大表示される。細部まで見られるため、商品の質感を確認できる。

Runaway Technology

URL : <http://www.livepicture.com/zr/solutions/mam/content.html>

全体を引いて見ていると1枚の絵だが、次々とズームインしていくと……。実は絵を構成しているドットの1つ1つが1枚の写真でできている。これらの写真が何百枚も集まって1枚の絵になっているのがわかる。

FlashPixの特徴を利用したちょっとしたマジックのような感じである。

マルチレゾリューション構造を持つFlashPixでなければ、画像を目に近づけていくような動作や画像に入り込んでいくような感覚は表現できなかった。

ほかの画像フォーマットではその商品の性質を伝えられなかったものでも、FlashPixを使用することでこれが可能となる。

また、逆にこのような



FlashPixの仕組みや特徴を利用した「FlashPixならではの表現」というのも面白い。ライブピクチャービューアで見ることを前提にすれば、FlashPix画像の中にさらに別のFlashPix画像を貼り付けることで、「写真の中の少女が何を見ているのか? 瞳を拡大していくとその何かがわかる」といった表現方法として新しいものを作り出せる。



UNIVERSAL Studio Online Auction

URL : <http://www.livepicture.com/zr/solutions/auctions/>

ここは、今年5月に実際に行われた、ユニバーサルスタジオによるオンラインオークションのサイトだ。

現在は終了しているので実際に商品に値を付けることはできないが、オークションの対象になった商品をユニバーサルビューイングとJavaビ

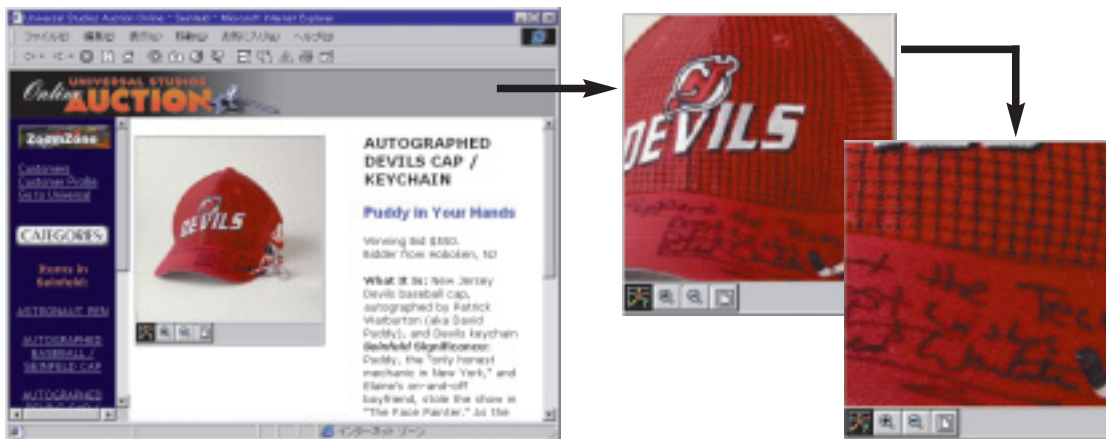
ューアで見られる。

オークション開催期間中はこのサイトへのトラフィックが10倍に膨れ上がったそうだ。

従来のオンラインオークションでも、ある程度はユーザーの興味を引いたがやはり画像情報が貧弱では商品の細部を確かめることが難しく、参

加することを控えていた人たちが多くいたはずだ。しかし、イメージサーバーを使うことでウェブページでも商品を十分に吟味でき、潜在的な顧客の取り込みも期待できる。オークションのように商品自体に非常に価値がある場合には、商品をはっきりと確認できる画像は必要不可欠だろう。

WWWでのイメージサーバーを使った画像配信は、詳細な画像を提供でき、マウスクリックで画像が拡大するインタラクティブ性が付加される。自宅にいながらにして実際にオークション会場で手に取って商品を吟味するような魅力的なサイトを構築できる。



Sony PCL 「Reality Museum」



URL : <http://www.pcl.sony.co.jp/rm/>

仮想美術館のショーケースとしてこのサイトを紹介します。

このサイトでは、コンピュータグラフィックスで作成したパノラマの仮想美術館にFlashPix画像の絵画が展示されている。

従来のWWWでの画像では、なかなか伝える



ことができなかった絵画の特徴や筆の調子、キャンパスの質感、貼り付けられたマテリアルまで詳細に見られる。実際の美術館でもこれだけ近付いて見ることはできないだろう。

ここまで見られるのであれば、実際の美術館のように課金の対象として考えてもいいはずだ。

また、美術館であれば、絵画だけではなく、立体のオブジェの展示もあることが多い。そこで、このサイトではFlashPix画像以外にも、ドラッグして好きな方向から眺めることのできる3Dオブジェクトや、画家のプロフィールムービーも仮想空間内で楽しみ、本当の美術館のような雰囲気を持たせることに成功している。



バーチャルCOMDEX / Networld+Interop

URL : <http://www.com-path.ne.jp/vcomdex/>

URL : <http://www.com-path.ne.jp/vni/>

今年4月に開催されたCOMDEXと6月に開催されたN+Iのバーチャル展示会のサイトがここだ。

会場内をマップを使って移動できるようになっている。画像自体の質は良くないが、会場の雰囲気は伝わってくる。

「バーチャルCOMDEXやN+Iのサイトでは、



ブース紹介ページにおいて出展製品の簡単な紹介を行うところまでしか実現していませんでしたが、今後はFlashPixの機能を利用して製品画像をブース紹介ページにリンクさせることなどを考えています。

また、こういったバーチャル展示会サイトを運営しているCOM-PATH (<http://www.com-path.ne.jp/>)は、インターネット上のコンピュータ製品データベースのサイトであり、FlashPixの可能性に注目しています。COM-PATH



の製品データベースには詳細なスペックだけでなく製品画像を掲載しているため、サムネイル表示とフル画像表示を行えるFlashPixは、利用価値が大きいといえます」とソフトバンクCOM-PATH事業部長野谷氏は語っている。



Virtual Tour In Kyoto

URL : <http://www.livepicture.co.jp/demo/kyoto/>

「Virtual Tour In Kyoto」はCOMDEX98でジョン・スカリー氏の講演に使われたコンテンツだ。企画は凸版印刷が行った。

「未来の電子出版の開発を目指し、3DチャットやVRシアターの建設など、早くからVR技術には積極的に参加してきましたが、FlashPixのVRへの応用は実用性の高いものだ」と評価し、コンテンツ開発に参加しました。クリエイターの演出力次第では、リアリティあふれるバーチャルショールームを構築でき、しかも雰囲気豊かなに伝わる商品情報の提供も可能だと思います。

ホームページ上でこれだけの表現力で商品情報を提供できれば、決済システムと組み合わせることで、購買にダイレクトに結びつくバーチャルショップの構築も現実味を帯びてくるでしょう」と凸版印刷株式会社赤羽氏はFlashPixの持つ大きな可能性について語っている。

凸版印刷では「イメージサーバー」を導入し、レンタルサーバーと受注制作のサービスを開始する予定だ。当初はレンタルサーバー、受注制作とも企業が導入しやすい価格でサービスを開始し、70社が参加する企業集合型モールであ



るサイバーパブリッシングジャパンの参加企業などに積極的に活用を促していくという。

Wic Centro Virtual Show Room

URL : <http://www.init.co.jp/toso/>

トーソー株式会社では自社のインテリアショールームをFlashPixを使用したパノラマ画像による仮想空間によってWWW上で公開している。

以前はJPEG画像による仮想空間を公開していたが、JPEGでは画像を拡大すると荒れてしまうために「商品の細部まで確認したい」というユーザーのニーズに応えられなかった。

FlashPixに切り換えたことで、カーテンレールやカーテンの柄などインテリアの詳細部分を高精細な画像で確認できるようになった。また見せ方として、FlashPixをパノラマ画像に使用

できることも大きな魅力だ。実際にショールームの中を歩き回り、気に入った商品に近付いて行くかのように、間近で見ることができ、現実感あるサイトになっている。

このように、雰囲気を伝えるだけのバーチャルショールームではなく、商品の詳細な情報も自然な形で提供できるのがFlashPixの特徴だ。

「将来的には当社ショールームの詳しい商品紹介やカタログなどでの活用を検討していきたい」とトーソー株式会社の堀住氏はFlashPixに対して大きな期待を寄せている。



工夫次第でさらに有効活用

FlashPixとイメージサーバーを組み合わせることで、今までの簡素な画像情報ではなく、必要なときに必要な部分の高解像度の画像をインタラクティブな操作によって提供できる。ユーザーにとって満足のいく情報を提供するだけでなく、WWWサイトへの興味を湧かせ、結果的にアクセス数の増加やサイトの滞在時間の長期化につながるはずだ。

また、イメージサーバーの「トラッキングアンドロギング機能」による画像へのアクセスログを解析することで、ユーザーの趣味や好みの傾向を収集できる。サービスやマーケティングに役立つこのような情報を活かし、ユーザーのニーズをつかんだ製品開発やWWWサイトの作り変えができるだろう。さらに、パノラマ画像を使ったバーチャル展示会のような仮想空間を作

る場合に、仮想空間内の各ブースに置かれているカタログに本物のPDFファイルをリンクさせたり、展示パネルをFlashPix画像にして近付いて見えるようにしたりできる。仮想空間上にムービーを貼り付ければ、実際の会場で行われているデモンストレーションの様子を流すこともできる。

バーチャル観光案内のようなコンテンツではきれいな景色や名所のパノラマを楽しんだ後に、オンラインショッピングでFlashPix画像を見て土産を吟味して選んだり、絵はがきのFlashPixデータを購入できたりすればサイトを運営する価値も上がるだろう。

FlashPixは3Dモデルへのテキストチャーマッピングも考慮されており、高解像度の3Dの世界を実現できるなど、多くの可能性を秘めている。



[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