

応用 4：ミュージアムへの展開 AR 技術を活用したインタラクティブ メディア開発

原 豪紀

大日本印刷 (株)

生活者とモノを媒介する手段として、AR 技術が一般生活者にとって身近なものになってきている。セールスプロモーション分野においては AR アプリケーションがすでに実用化されており、また、これまで IT とは縁のなかった舞台挨拶においても AR 技術を利用した事例が現れている。このように AR 技術はますます一般生活者にとって身近なものになっていくと考えられる。

大日本印刷 (以下 DNP) は 2006 年後半から AR 技術を活用したビジネスを展開している。本稿ではその背景やコンセプト、アプリケーション開発や導入事例を紹介する。

DNP における AR アプリケーションとは

DNP では AR を『現実世界と仮想世界を組み合わせた表現を行うことで、より深いコミュニケーションを提供する』手段の 1 つと捉え、驚きや共感を伴ったコミュニケーションの場を提供するためにさまざまな取り組みを行っている。このような「コミュニケーションの場」は今後一層拡大していくと考えられ、このコミュニケーションの場が広がったときに、AR 技術を使ってどんなサービスを展開し、どのようなビジネスが実現できるかを常に念頭において開発を進めている。

DNP が AR への取り組みを始めた背景の 1 つとして、CG を活用したビジネス「CADVIZ REAL」(図-1)を推進していることが挙げられる。「CADVIZ REAL」は設計用 CAD データから 3DCG コアモデルを作成し、これを元に最適なメディアに展開するコンテンツ制作事業である。設計用 CAD データから新製品カタログの CG 画像を作成し、実写の背景映像と合成したコマーシャル映像を作成することで、撮影用の試作品の制作ならびに撮影コストを削減することができる。

印刷物と AR の融合

カタログや雑誌といった従来の印刷物に AR 技術を融



図-1 CADVIZ REAL による新製品カタログ

合することで、印刷物だけでは伝えきれない驚きや気づきといった感動体験を提供する仕組みを構築することができる。

そこで、「CADVIZ REAL」で制作した自動車の 3DCG データを利用した AR カタログを制作した(図-2)。これはマーカをカメラで読み取り、ディスプレイに映ったカタログにリアルタイム 3DCG による車のリアルな走行シーンや内装を重ねて表示するものである。マーカを指で押さえることで走行シーンの切り替えや車体色の変更を行うインタラクティブなユーザインタフェースを実装し、一方的な情報提示にとどまらないカタログを実現している。



図-2 自動車 AR カタログ

また、エレクトロニクス分野の製品である「液晶カラーフィルタ」を紹介する AR カタログも制作した(図-3)。液晶カラーフィルタは、RGBの3色で構成されたきわめて薄いフィルタで、液晶テレビやディスプレイの部品に使われている。このカタログをカメラで写すと、液晶カラーフィルタが、液晶テレビを構成するたくさんの部品の中のどこに使われているのか？ そのRGB3色のみで構成されたフィルタを使ってどうやって色の表現を行っているのか？ といった疑問に対して、AR技術を使った解説がなされる。本システムでは、自動車カタログ同様インタラクティブ性を重視しており、マーカを貼り付けた虫眼鏡型デバイスをカタログ上のフィルタにかざすことで、本物の虫眼鏡のようにフィルタを拡大した映像を表示するインターフェースや、マーカをタッチすることで解説を切り替えるインターフェースを実装している。

出版の分野では、安価で高精細なメディアである印刷物に、本来、掲載されていない付加情報をインタラクティブかつダイナミックに提供するためにAR技術を利用している。たとえば、ファッション通販雑誌をカメラで撮影すると、雑誌には掲載されていないアングルの洋服や色、コーディネートを立体的に表示し、さらにストールの巻き方を動画で紹介している。また、画面に表示されたコンテンツに触れると、商品購入ページに移動する仕組みをもたせ、アナログメディアである出版物とネットワークをシームレスに融合することでまったく新しいメディアとしての形を提案している。

ルーヴル - DNP ミュージアムラボ

DNPが進めているもう1つのARの適用事例として、新しい技術を実験的に活用するミュージアムラボの取り組みが挙げられる。

ルーヴル - DNP ミュージアムラボは、フランスのルー



図-3 液晶カラーフィルタ AR カタログ

ヴル美術館とDNPによる美術作品の新しい鑑賞方法を提案する共同プロジェクトである。各展示のために特別に着想されたAR技術を含むマルチメディア・ツールを活用することによって、美術館の来館者と美術作品との接点を革新しようと試みる場である。プロジェクトは第1期が2006年から2009年の3年間にわたって計6回実施された。

ミュージアムラボの展示では、ルーヴル美術館がこれまでに培った研究成果と文化財普及のノウハウを元に着想し、DNPが実際の情報システムとしての具体化を担当した。そこには、AR技術を始めたときの没入感を感じさせるディスプレイやオーディオ・ガイドのように来館者が簡単に認識できるものもあれば、来館者の目には直接触れない、作品との対話を促すための試みも存在している。AR技術単独ではなく、さまざまな技術や仕組みを組み合わせることで、実際の光景を見るだけでは得られない深い知識や情報を提供することが可能となる。



図-4 AR鑑賞システム

以下では、美術館における新しい情報提供スタイルとして具体化した「AR鑑賞システム」「ARルート案内システム」という2つのAR技術の取り組みについて述べる。

--- 作品鑑賞システムとしてのAR---

一般に、美術作品の展示では、その観賞のポイントとなる要素を指し示したり、作品自体に情報を加えて解説したりすることができなかったが、AR技術を用いることにより、この問題を解決することができる。図-4は第4回展の展示物であるイスラム時代の「ラスター彩陶器」に対する「AR鑑賞システム」の開発事例である。「ラスター彩陶器」は、発掘された陶片をもとに、古くから周辺地域に広く伝えられてきた文字や模様の研究成果を加味して修復したものである。

「AR鑑賞システム」はウルトラモバイルPC (UMPC) とカメラで構成されており、展示室内の暗い照明の中で展示物をマーカレスで認識している。このようなコンシューマ向けの美術品の鑑賞システムにARを用いる場合、美観を損なわないマーカレス認識技術はもはや必須となってきた。本鑑賞システムでは、撮影したラスター彩陶器に、修復前のCG映像や修復された部分のCG映像を合成することで、いくつかのパーツに分かれていた発掘当時の様子や、作品の鑑賞ポイントを分かりやすく直接的に説明している。また、シャッターを押すことで写真撮影ができる機能も搭載しており、退場の際にプリン



図-5 ARルート案内システム(UMPC)

トアウトを提供するサービスも実施した。

このようにAR技術を活用することにより、作品の鑑賞ポイントを分かりやすく提示することができ、作品への理解をより一層深めることができると考えられる。

--- ルート案内システムとしてのAR---

「ARルート案内システム」はルーヴル美術館のような広くて迷いやすい美術館を想定し、視覚情報による直感的なルート案内を実現するため開発され、第4回展ならびに第5回展でサービスを提供した。第4回展で提供したシステムはウルトラモバイルPCとカメラを組み合わせたモバイルシステムで、館内に設置した案内地図を撮影すると、ルーヴル美術館の初代館長ドミニク＝ヴィヴァン・ドノンのキャラクターがアニメーションで登場し観覧ルートを案内する(図-5)。第5回展で提供したシステムでは、会場の風景を撮影すると、その画像からユーザの位置と方向を判断してフレキシブルなルート案内を行う機能を追加した。しかし、このような施設側が端末を用意するルート案内システムでは、端末の調達・維持管理コストや一度に貸し出せる端末の制約などの問題が発生する。この問題を解決するため、来館者所有の携帯電話を利用する近い将来のARルート案内システムを想定し、第5回展ではスマートフォン(携帯電話)を利用した「ARルート案内システム」も併せて提供した(図-6)。

--- さわれるAR---

これまで紹介してきた事例は、あくまでディスプレイを用いた従来型のARである。そこで、次にディスプレイを用いないタイプのAR事例について紹介する。

従来のARシステムはカメラを通して撮影された対象を解説情報とともにディスプレイに表示していた。これは、カタログのように実物が存在しない場合や美術館・博物館のように実際の展示物に触ることができない場合



図-6 ARルート案内システム(携帯)

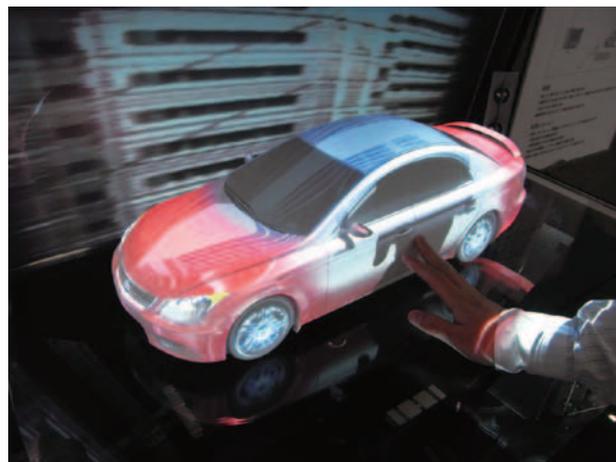


図-7 さわれるAR

は有効だが、展示会や店頭のように実際の製品を直接見て触ることができる場合にはあまり有効ではない。そのため、展示会場でARシステムを使った製品展示を行う必要性が薄かった。

そこで「さわれるAR」をコンセプトに富士ゼロックス(株)、富士フイルムイメージテック(株)の投影技術協力を得て商品展示・販促用途向けに「Interactive model with Spatial AR」を開発した(図-7)。これは、CADデータから3Dプリンタで出力した車の模型に映像を投影するタイプのARシステムである。このSpatial ARシステムはプロジェクタ1台から投影された映像を鏡により模型の各面と背景スクリーンに分散して投影する仕組みとなっている。プロジェクタが複数台必要だった従来の映像を投影するタイプのARシステムと比べて大幅に小型化され、コストダウンはもちろん、運搬や保守が容易になっているため、展示会向けのシステムと言える。また、赤外線カメラで手の動きをセンシングしており、立体模型に触ることで車の色替え、外装を透過させた内装表示や背景スクリーンに投影する走行シーン映像の変更といったユーザインタフェースを実装しており、インタラクティブかつ動きのある「さわれるAR」を実現しているシステムである。

---工場見学システムとしてのAR---

最後に近々一般公開される、工場見学システムへのAR適用事例を紹介して締めくくりたい。

DNPではサントリー天然水南アルプス(株)白州工場の「サントリー天然水」の新工場ガイドツアー「天然水ガイドツアー」(図-8)にて、AR技術を用いた「AR工場見学システム」を開発している。

「天然水ガイドツアー」はサントリー天然水(南アルプス)ができるまでの製造工程と、品質を守るためのさまざまな取り組みについて、実際の製造設備や映像を見な

がら案内するものである。従来、工場見学といえば見学通路から工場を一望するものが一般的だが、見学ポイントとなる要素を直接提示できない、各工程自体に解説を提示することができないといった美術館・博物館と同様の問題が存在した。また、工場特有の問題として、ラインがメンテナンス等で停止中の場合、せっかく来場したお客様に、実際のライン稼働状況をご覧いただくことができないという問題点があった。

AR技術を利用した「AR工場見学システム」を用いることでこれらの問題を解決できる。すなわち、見学ポイントを分かりやすく提示し、また、ラインが休止中の場合でも稼働している様子をCGで合成することで、臨場感あふれる体験を提供することができる。これらに加え、見学者が立ち入ることのできない工場内の映像や、天然水が育まれる豊かな森の映像に見学者の映像をリアルタイムに合成して提示することで、あたかも工場や森の中に入り込んでいるかのような、これまでにない新しい臨場体験も提供している。見学者を映像に合成する部分については、ブルーバックを使わずに見学者だけを認識して切り抜き、違和感がないよう画質を自動的に調整して合成するシステムを開発した。工場内には360度回転可能なPTZ(Pan, Tilt, Zoom)カメラを設置し、製造工程を順番に紹介することで、サントリー天然水ができるまでの工程について順を追って説明しているが、同時に、カメラ映像に解説情報や機器の内部構造を表したCG映像を合成することで見学ポイントを分かりやすく紹介している。この際、3Dのマッチムーブ(Match Move: 映像からカメラの動きを求める)技術を使うことで、各PTZカメラの動き(=撮影エリア)を求め、解説映像やCGの位置を自動的に調整して撮影画像に合成している。PTZカメラからの情報(回転角度や拡大倍率)を取得すれば十分であるように思えるが、実際はPTZカメラの機械誤差により回転角度等にズレが生じるため、PTZカメ



図-8 天然水ガイドツアー

ラからの情報だけでは合成する CG の位置が微妙にズレてしまい、コンテンツ全体のクオリティを下げる要因となる。また、マッチムーブを使うことでカメラの位置変更などにもある程度フレキシブルに対応することが可能となる。合成する CG の表示位置を設定した後に誤ってカメラの位置をずらしてしまい、それまでの作業を台無しにすることなどよくある話であるし、特に工場のような環境ではメンテナンスや作業のために人の出入りが激しく、経験的にはカメラに触らないよう注意書きをしておいても無駄になってしまうことが多い。

AR 技術を活用したインタラクティブメディア開発にあたって

近年では USB カメラやカメラ付き携帯を使って簡単に AR システムを構築できるようになってきたが、「AR 工場見学システム」や「ルーヴル-DNP ミュージアムラボ」のような大規模な AR システムを構築する際に問題となるのは、その物理的な制限と安定稼働である。たとえば、工場のような広大な場所に AR システムを設置す

る際、カメラとモニタの距離が数百メートルに及ぶこともあり、とても USB カメラでは届かないため、業務用の映像配信機器を使用する必要がある。また、これらのシステムは通常、数年間以上安定稼働することが求められる。ソフトウェアにバグがないことはもちろん、カメラ等の映像機器が連日の稼働に耐えられるかどうかといった点にも注意が必要で、技術者にはこういった映像配信や映像機器の知識も求められる。

近年では AR がちょっとしたブームようになってきているが、AR 技術そのものは手段であり、目的でないことに気を付ける必要がある。博物館や工場見学における最大の目的は観客の理解を助けることであり、AR 技術はその手段として用いられるべきである。また、従来技術を AR 技術と組み合わせることでより効果的に知識や情報を提供できる点にも留意したい。

今回紹介した事例のいくつかは弊社 Web サイト (<http://www.dnp.co.jp/cio/ar/>) ならびに YouTube にて公開しているので、興味のある方は「DNP AR」というキーワードで検索していただきたい。また、2010 年 4 月 23 日 (金) より一般公開される「サントリー天然水」の新工場ガイドツアー、2010 年秋より第 2 期がスタートする「ルーヴル-DNP ミュージアムラボ」へもぜひ足を運んでいただきたい。

(平成 22 年 2 月 1 日受付)

原 豪紀 (正会員)
Hara-T6@mail.dnp.co.jp

1998 年九州工業大学大学院情報工学部情報科学修士課程修了。同年大日本印刷 (株) 入社。リアルタイム 3DCG 技術、VR 技術等の研究開発に従事。2005 ~ 08 年、カーネギーメロン大学ロボティクス研究所客員研究員。現在、主としてコンピュータビジョン技術を生活の場に応用する研究等に従事。

