



印刷技術の進化とデジタルアーカイブへの応用

加 茂 竜 一*

The Approach to the Digital Archives in the Printing

Ryuichi KAMO*

* E-Business Operations, Toppan Printing Co., Ltd.
13-3, Suido, Bunkyo-ku, Tokyo, 112-8531 JAPAN

はじめに

近年、文化財、美術工芸品などをデジタル化し保存をしようとする、所謂デジタルアーカイブが、美術館、博物館、大学研究機関などで活発化している。美術品、文化財等をデジタル化し保存する目的で進められてきたデジタルアーカイブは、その蓄積が進むにつれ、これらの情報を有機的にデータベース化し、様々なメディアによる表現力を駆使してグローバルに公開し交流する展開を見せ始めている。

ここでは、印刷業界におけるデジタル技術の開発経緯と、凸版印刷のデジタルアーカイブに対する基本的な取り組みを、画像情報を中心とした事例と共に記す。

人は太古よりその願いや想いを石に刻み、洞窟や堅牢な建造物の壁画として永く後世に残し伝えようとしてきた。今日、グーテンベルグによる印刷技術の発明以来進化を続けて来た様々なメディアは、近年のネットワーク社会において、瞬時に地球規模で情報伝達される時代に入った。これまでの「残す」「伝える」といった願いは、デジタルデータの蓄積技術とネットワークの進化により、あたかも我々の脳神経が世界に繋がっているかのような錯覚に陥るほどの情報交流の時代に突入している。さらに新たなメディア表現技術によって、その情報は時空を超えたバーチャルな空間で体感することさえ可能となった。つまり我々は、石の持つ永遠性と印刷メディアの大量複製を同時に兼ね備えたデジタルという道具を手に入れ、「誰かに何かを伝えたい」という欲求は、デジタルアーカイブという新たな文化遺産の蓄積と新たな表現手法による情報伝達を生み出

したのである。

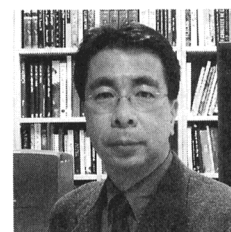
デジタルデータは、永年保存されるだけでなく、今後新たな時代のメディア表現によって研究・公開・交流され、コンピュータの仮想空間には、従来の美術館、博物館、図書館といった分類にとらわれない、新しいミュージアムも企画されて行くであろう。また、ICチップの活用によって代表される、いつでもどこでも情報アクセスを可能とするユビキタス社会においては、今いるこの場所での必要かつ適切な情報提示に伴い、現実空間と情報の重層表示による強化現実(Augmented Reality Technology: AR 技術)によって、現状のバーチャルリアリティ(以下、VR)表現をより現実に近い関係に引き寄せられる可能性も出てきた。

勿論、公開におけるコンテンツ制作においては、情報源の持つ様々な内容を適切なメディアによって表現すべく、綿密な周辺情報の広範かつ正確な取材によって制作されなければならない事は言うまでもない。これからのコンテンツ制作には、その時代のメディアの特性を熟知し、それらを俯瞰して企画立案できる、メディアプロデューサーとも言えるべき人材が重要となってくる。

ブロードバンド時代のネットワークは、単にデータベースを高速回線で網羅的に繋ぐだけではなく、素材やコンテ

—加茂 竜一—

1974年日本大学芸術学部卒。同年凸版印刷株式会社入社。フォトスタジオ、デジタル画像処理によるグラフィックデザインへの応用、CG、ハイビジョンコンテンツ制作、超高精細画像データベース等を担当。現在、文化財・美術工芸品等のデジタルアーカイブとコンテンツ企画制作、データベース構築等の企画プロデューサーに従事。筑波大学大学院客員教授。



* 凸版印刷株式会社
(〒112-8531 東京都文京区水道13-3)

コンテンツの持つ意味や内容の関連付けが必要で、そこから生まれる新しい意味の発見こそが、新しい教育や観光への利活用を促すものとする。新たなミュージアムのネットワークは、相互のコンテンツ同士の関係付けがあって初めて閲覧する側にとっての新たな価値を生み出し、興味の対象となるだろう。

1. デジタル画像処理技術の進化とデジタルアーカイブにおける印刷技術の関わり

ここ数十年で印刷業界が果たしたデジタル化は、複雑な製版印刷工程の効率化と同時に高品質化をもたらした。

特に画像処理における高画質化は、コンピュータの高速化と保存メディアの飛躍的な進化によって実現され、画像データの高精細化と色管理技術(カラーマネジメント)の向上を達成した。

印刷の高精細化は、主にスキャナの入出力解像度の高精細化から始まったものである。これにともなって大容量化されたデータの高速度演算と蓄積を可能にしたのがコンピュータテクノロジーの進化である。70年代前半に始まったスキャナの本格的な導入は、写真技術による製版工程を急速にデジタル画像処理の時代へと導いた。

当初は、スキャナのインプットとアウトプットは同時に行われる仕組みになっていて、ドラム一回転分のメモリとアナログ演算のコンピュータによって色分解が行われ、当初は原寸大の連続調フィルムにアウトプットされていた。

70年代半ばには、拡大分解とドットジェネレータによるダイレクトな網点出力が可能になった。その後、スキャナのインプットとアウトプットが分離され、その間に割って入って来たのが画像処理専用のコンピュータであった。

70年代後半に発表された、初期のデジタル画像処理システムは、その目標とした用途からレイアウトシステムとも呼ばれていたが、当初は、より収益性の高い複雑な合成処理や画像修正などに使われていた。そして、DTP時代へと進化が進むと、印刷工場の製版現場から活字やフィルムレタッチの現場が消え、今日では、ほぼ全てがデジタル工程となった。

印刷と他のメディアにおける特徴的な違いとして、アウトプットのサイズが挙げられる。テレビやコンピュータ業界の場合は、出力モニタの解像度によってデジタル化に必要な解像度はある程度規定されてきたが、印刷の場合、出力サイズは様々である。この点が、他のメディアと異なる点であり、印刷業界での画像処理機器に開発当初から大容量、高速演算処理機能が必要とされた理由でもあった。印刷には、小さなテレホンカードから壁一面の大型の

印刷まで、幅広い出力サイズ範囲がある。これに対して、例えば放送メディアの場合は、通常のテレビ画面、ハイビジョン画面とそれぞれの規格によって限定されている。パソコン画面であれば、XGA、SXGAといった具合である。

90年代、印刷工程にDTP化が定着しデジタル化が加速し始めた頃、放送業界ではハイビジョン時代を迎え、モニタの高精細化によって印刷と放送メディアの距離が縮まった。印刷業界で一つのデジタルソースデータから様々なメディアへの展開、所謂「ワンソースマルチメディア」という言葉が使われるようになったのもその頃であった。ハイビジョン放送の画像データから印刷物を作る、ハイビジョンプリンティング技術の開発が行われ、デジタル技術によって美術作品のデジタル保存と公開が始まったのもその頃である。

ハイビジョンから始まったモニタの高精細化はさらに進化を続け、現在では一般的な印刷の精細度に接近し、印刷とモニタの精細度の差は、ほぼ無くなったと言える。その後、印刷会社のなかには、培ってきたデジタル技術による文字画像処理技術を活用してマルチメディア、インターネット関連へと業務領域を広げた企業も多い。

このような印刷、モニタ、プロジェクタ、プリンタ等の高精細化やカラーマネジメント技術の進化によって、デジタルアーカイブデータは、より高精度かつ、広範なメディア展開が可能となり、様々なデバイスやネットワークを介し世界中どこでも同質の観賞やプリントアウトが得られるようになりつつある。つまり、文化財や美術工芸品などを現在可能な最良の方法でデジタル保存し、永い将来に亘り、最適な表現メディアによってアウトプットすることが必須となるデジタルアーカイブの分野において、印刷技術の進化との類似点も多く、果たした役割も大きいと言える。

また、建造物など立体的な文化財などの分野でも、高精度な三次元計測技術と最新のCG表現技術によって、立体作品の形状・質感の保存と公開が実用段階に入った。

インターネットによる立体データの表現も可能になった今日、凸版印刷では、より高精細でインタラクティブな映像表現の追求のため、後述するVRシステムやAR技術による研究開発と公開を進めている。

アーカイブデータは、適切なメンテナンスを伴えば半永久的に残せるものだが、将来のメディアの進化と複合的な活用を想定しないデジタル化は、早晚メディアの中で陳腐化する危険性も含んでいる。現在の最良な手法を活用することによってデジタルアーカイブを進めることは、この問題を軽減するための一つの姿勢を示すものでもある。

今日の印刷技術開発は、他のメディアとの深い関わりの中で進みつつある。このことは、永い将来に亘りアーカイブデータの高品質なメディア展開を保障するために、今後大きな役割を果すこととなるであろう。

2. 凸版印刷のデジタルアーカイブ事例

凸版印刷では、デジタルアーカイブという言葉が生まれる以前から、絵画、古写真、文書、古地図等の平面作品のみならず、建造物、遺跡、宇宙等の立体の対象等、様々な対象をデジタルアーカイブし、先端のメディア表現手法によってコンテンツ制作を行ってきた。凸版印刷のデジタルアーカイブ事例とVR、ARによるメディア展開について、以下に凸版印刷の事例を記す。

2.1 ウフィッツィ美術館、全収蔵作品のデジタルアーカイブコラボレーション

凸版印刷は、2000年4月から3年間、ウフィッツィ美術館(Uffizi Gallery, イタリア、フィレンツェ)の所蔵する全絵画・彫刻作品およそ2,000点のルネッサンス芸術を、高品質に保存し公開するためのコラボレーションを同美術館先進技術部(DTA/Dipartimento Tecnologie Avanzate)とおこなった。

平均的な画像サイズは12,000×10,000ピクセル、現在のデジタルアーカイブとしては高精細なものである(図1)。アーカイブデータは、現状を正確に保存するものでなければならず、本プロジェクトでは、高精度なトッパン・カラーマネジメントシステムを導入し、安定した色調再現が保証されるよう設計されている。また、撮影時のライトなど環境光のスペクトルを保存するなど、将来の様々なメディアへの正確な色調再現を実現するための配慮もおこなっている。

2.2 高野山曼荼羅復元・再生プロジェクト

高野山真言宗総本山金剛峯寺は、弘法大師空海によって開かれてから1200年記念を迎えようとしている。この大局に際し、同寺が所蔵する胎蔵部、金剛界の二幅からなる、国指定重要文化財「両部曼荼羅図」の復元、再生を目的とする「曼荼羅プロジェクト」が発足した。凸版印刷は、これまで蓄積してきた画像処理技術を活用し、このプロジェクトに参画している。

この曼荼羅は、我が国に弘法大師が請来した正系の曼荼羅図である。今から850年程前、平清盛が自らの頭血を使い、胎蔵図の八葉蓮台の中尊である大日如来の宝冠を描き奉納されたと伝えられていることから別名「血曼荼羅」と



図1 ウフィッツィ美術館蔵「聖母子と二天使」
©TOPPAN/Uffizi Gallery

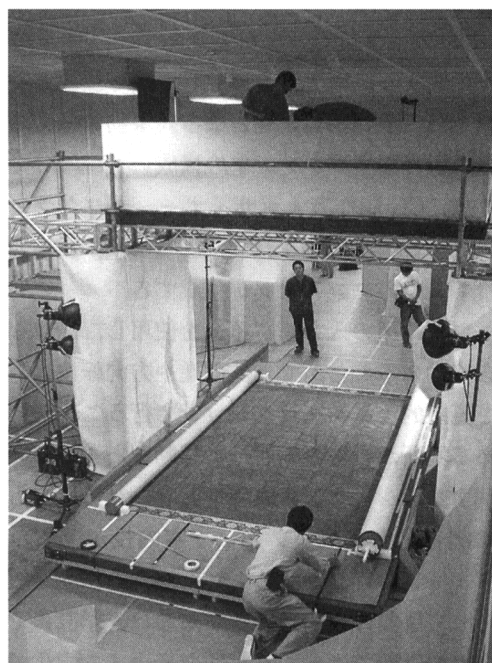


図2 「血曼荼羅」撮影風景
©TOPPAN/曼荼羅の会

もよばれているものである。両図とも約4メートル四方の大型かつ細密な彩色描写がなされているもので、永い年月を経て退色劣化が進んでいる。

この貴重な文化財を、8×10インチの大版カラーフィルムを使用して、様々な諧調によってそれぞれ9分割と25分割の撮影を行い、膨大な画像データとしてデジタルアーカイブすることから始まった(図2)。これに加え、X線、赤外線等の特殊撮影データをデータベース化し、参考資料の情報を加えて復元資料とする。まさに、今後千年の使用

に堪える復刻と資料化が始まったと言える。

このように、デジタルアーカイブは、過去の文化遺産をデジタルデータとして残すだけでなく、復刻と再生という大事業を支え、またその過程そのものも資料化し保存する、アーカイブのスパイラルでもある。

3. VR によるデジタルアーカイブの公開

CG 表現や三次元計測技術の進化によって、デジタルアーカイブの対象が平面物から建造物、古墳や遺跡などの立体物に拡大されると、そのデータを公開するための新たな手法も開発されるようになった。その一つが VR である。

VR とは、コンピュータで生成された三次元グラフィックスの映像の中を自由に移動しながら、まるでその三次元空間に居るかのような感覚(没入感)を体験することができるデジタル画像表現技術である。要素となるのは、三次元 CG で生成された空間のデータ(形状、テクスチャ、光、等)と、そのデータをインタラクティブでリアルタイムな高速描画生成する技術である。そして最も重要となるのが、その技術を最大限利用し、基となる対象物の伝えるべき内容を十分に引き出すコンテンツの構成(シナリオ)である。シナリオは、CG 制作者とデザイナー、プログラマによって適正化(チューニング)されて作品となり、技術とシナリオによって最良のコンテンツが完成する。

コントロール用の入力デバイスを使用し、簡単な操作で空間内を移動することができ、前進や方向転換等、空間内の移動を直感的なインタラクションで行うことができる。また、ある場所からある場所への移動をあらかじめプログラム制御する、シーケンス表現をとり入れる場合もある。

多くの場合、ナビゲータという案内役が VR の世界と鑑賞者グループの仲介をするという展示方法をとる。ナビゲータとして鑑賞体験の進行をするのは、学芸員であったり、研究者や教師であったり、研究発表する学生であったり様々で、状況によって内容の異なる展開がシナリオごとに設定できる。

アーカイブされた文化財の三次元データを、VR によってインタラクティブに公開する新しいデジタルアーカイブの活用が可能となる。例えば建築物では、その色彩(カラーマネジメント技術)や構造の細部(高精細映像表現)が保存され、精度の高い構造空間を自由な観賞位置から体感的な没入感とともに、建築様式や障壁画に焦点を当てたそのつど異なる鑑賞のアプローチができる。研究者同士や学生、生徒が同一の環境に没入して、ディスカッションを進める新しいスタイルの学習や研究利用も行われている。その他には観光利用等への展開も期待されている。

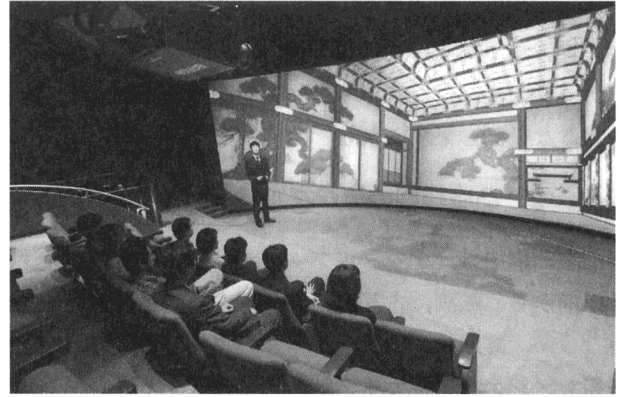


図3 トップランVRシアター(東京都文京区)
©TOPPAN

東京都文京区にある凸版印刷には、高さ4m幅12mのスクリーンをもつ国内最大級のバーチャルリアリティシアターが常設されており(図3)、休日には印刷博物館との併設展示でVRコンテンツが公開され、印刷の歴史や文化についての理解を深めることができる。

4. VR 作品事例

4.1 二条城(PC ベース VR システムによる 二の丸御殿ウォークスルー)

凸版印刷では、これまでハイエンドVRシステムで利用されてきた高価なグラフィックス専用コンピュータに代えて、高性能化が進んでいるパーソナルコンピュータ(PC)を採用したVRソフトの独自開発によって、大画面によるハイエンドな文化財鑑賞からパーソナル用まで、幅広い応用を可能とした。大型シアター向けシステム構成では、複数台のPCを用いて、それらを高精度に同期させることで、マルチプロジェクトによる繋ぎ目の見えない広視野映像表示も可能である。

このPC-VRの初の題材として、世界遺産である京都二条城を選び、京都市と京都デジタルアーカイブ研究センターの協力を得て、国宝二の丸御殿を自由にウォークスルーするコンテンツ(図4)として完成させた。

二条城は徳川家康の京の館として慶長8年(1603)に築城され、その後寛永3年(1626)に後水尾天皇行幸に備えて大改造がおこなわれた。当時の建造物のうち唯一現存する二の丸御殿は、狩野派絵師の筆による金碧障壁画に彩られ、桃山文化の美を継承した武家住宅の壮大な規模と格式を今に伝えている。

コンテンツは、京都市と京都デジタルアーカイブ研究センターの協力を得て、二条城二の丸御殿の建造物をデジタルアーカイブしたもので、2003年度「京都デジタルアーカイブアワード」特別賞を受賞した。監修には、建造物

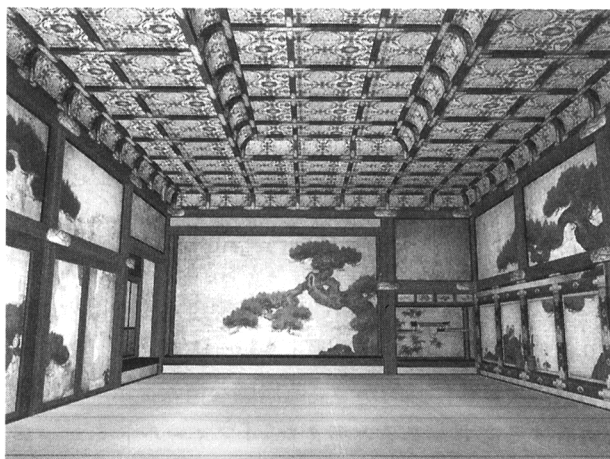


図4 「二条城VRコンテンツ」大広間CG
©TOPPAN/京都市元離宮二条城

研究の権威である神奈川大学の西和夫教授，東海大学小沢朝江助教授を迎え，失われた建造物などを復元しながら，二条城がもっとも充実していた後水尾天皇行幸の日の情景を再現した。

このVRコンテンツは，二条城築城400周年記念事業における企画展示で，京都芸術センター，京都近代美術館などで公開された。さらに2004年4月春の夜間公開時の東大手門ライトアップ作品としても使用され，VRコンテンツの幅広い展開力を実証した。

4.2 中国故宮博物院 VR 作品「天子の宮殿」

凸版印刷と中国故宮博物院は，故宮の文化財保存と公開にデジタル技術に応用する共同プロジェクトを進めている。2003年10月，故宮博物院内に「故宮文化資産デジタル化応用研究所」を竣工した(図5)。これとともに共同成果第一弾として，共同開発による大型VRコンテンツ「故宮VR《紫禁城・天子の宮殿》」を発表した。研究所開所後は，中国政府要人の方々相次いで見学し，中国国内においても高い関心を得ている。

同研究所は，故宮最大の宮殿「太和殿」の西側，清朝内務府跡，およそ2000m²の敷地に往時の外観を再現して新築された。内部には高さ4.2m，幅13.5mの曲面スクリーンを配した高精細VRシアターが設置され，「シアター棟」，「研究開発棟」，「事務棟」の3棟で構成されている。

凸版印刷と故宮博物院では，この研究所を拠点とし次の研究活動を進めて行く予定である。

- 古建築群と100万点に及ぶ宮廷コレクションの三次元計測とそのデータの蓄積
- 建築物及び文物のVRコンテンツ制作
- 研究と実践を通じた人材の育成



図5 「故宮文化資産デジタル化応用研究所」CG
©TOPPAN

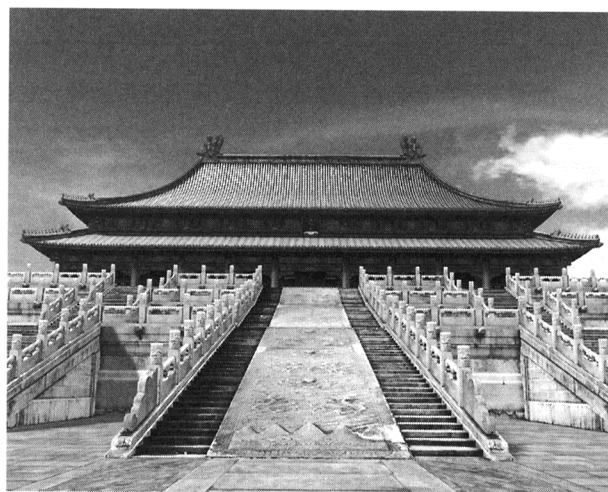


図6 故宮VR「天子の宮殿」より太和殿CG
©2003 The Palace Museum Digital Institute

「故宮VR《紫禁城・天子の宮殿》」(図6)は，中国清王朝の全盛期といわれる康熙乾隆帝時代(1660—1790年代)の，金碧に輝く華やかな紫禁城の姿を再現したものである。VRならではの視点移動で，紫禁城宮殿の建築構造や彩画を觀賞し，独特の空間秩序を体感できるなど，状況に応じた様々なシナリオによって異なるコミュニケーションの場を創り出している。

本作品では，紫禁城の中心にあり至高無上の存在である太和殿を詳細に再現し，これを中心に，皇城の入口となる天安門から，紫禁城の中心的存在である太和殿にいたる遠大な道のりと，紫禁城全域にわたる広大な空間を収めた。さらにその全体を俯瞰する位置に視点を移すと，紫禁城を取り囲む周囲の環境まで望むことができる。

内部には，長年にわたり故宮の研究に取り組んできた研究者の考証を経て，絵画や三次元処理された多数の文物も配置され，高精細VRとしてはこれまでにないスケールをもつ，世界最大級のコンテンツとなっている。

研究とVR制作にあたっては，古建築の学術分野においては故宮研究者，表現や演出については篠田正浩監督が

監修を担当した。

5. ARによるフィールドミュージアム研究

凸版印刷, 早稲田大学 GITI(国際情報通信
研究センター)共同研究

情報通信技術の発展目覚ましい今日, その複合的な先端技術から生み出される新たな情報コミュニケーション手法とコンテンツの近未来の関係について, 実践的に検証する目的で凸版印刷と早稲田大学 GITI との共同研究がおこなわれた。本共同研究は, 2000年6月より3ヵ年の計画で広範な情報通信分野における研究を複数のテーマを持ってスタートした。その共同研究の実証実験として, 情報蓄積, 通信, 情報提示などの複合要素技術の研究と用途開発を目的として進められたのが「フィールドミュージアム」である。

5.1 フィールドミュージアムとは

博物館展示で言われる「フィールドミュージアム」とは, 一般的に屋外展示を指すが, 本研究ではそれとは別の意味でこの言葉を使用している。

本研究では, 画像, 映像, 文字などのデジタル情報を現実の場所「フィールド」に重層表示し, 情報提示する方法(Augmented reality/Mixed reality)を指す。つまりフィールドを一つのミュージアムとして設定し, 今居るその場所を情報展示の場所とする意味で, それを「フィールドミュージアム」とした。従ってここで言うフィールドとは, 屋外のみを意味するものではなく, 室内を含む現実の世界全てを指す。

5.2 研究の背景と目的

デジタルアーカイブにおける三次元情報は, 様々な公開手法が開発されて来たが, 未だ究極の高臨場感を喚起する手法が確立されるに至ってはいない。インターネットに於けるweb3DやVR等の手法も, 表現面においては進化の過程にあり, 教育, 工業, 医療, エンターテインメント等の分野で簡便かつ高品質な人間工学, 視覚心理的な適合を目指して研究が進められている。

一方, 表示デバイスやコンピュータサイエンス分野では, その機能向上によって高速化, 省電力化, 小型化が進んでいる。例えば携帯電話に代表される携帯型情報端末にはGPS機能が付加されるなど, 今居るこの場所「フィールド」, つまり「場所やモノ」と「情報」の関係が一つのテーマとなりつつある。ユビキタスと言われる, 「いつでも, どこでも」社会においては, 現実の場所やモノと情報の関

係が最重要のテーマとなることが想定される。

今日, 世界遺産や文化財はテレビやインターネットを通して, 遠く離れた我が家でお茶を飲みながら観賞することができ, 古代人の住居をCGによって再現することも出来るようになった。また, VR技術では, コンピュータの中に構築されたバーチャルな三次元空間を自在に歩き回ることも出来る時代になった。

今後, さらに効果的な情報公開を実現させるためには, より自然な立体イメージの表示や風, 温度, 音, 匂い等の実環境における体感的かつ高臨場感な情報提示への可能性を実証する必要があると考えた。「フィールドミュージアム」実証研究では, これらの背景を考慮しアーカイブデータのより高臨場感な提示を実証すべく, 文化財のアーカイブデータを利用した教育, 観光への効果的な情報公開を目的とした理想的な情報提示場所として, その文化財とそれがあつた場所, つまり「フィールド」を選択した。

5.3 平城京旧跡における「フィールドミュージアム」 実証実験

平城宮跡は, 日本で初めて埋蔵文化財として登録された世界遺産であり, 近く遷都1300年を迎えようとしている。朱雀門, 大極殿の復元による現物の建造物を建てた復元とあいまって, 同じ場所において, その本実証研究の評価ができるという点で最も相応しいと考え, 実証実験の場所として平城宮跡を選択した。

実証研究において使用した機器は, 本来一台の機種に集約して開発するべきであった。しかし現状では構成する機器性能の限界から, AE eye 着装型(ヘッドマウントタイプ), AR binocular 固定型(双眼鏡タイプ)(図7), AR board 可搬型(ボード PCタイプ)に分けて実験を進めた。

機器を機能毎に分類して実験を行うことにより, それぞれの機能に応じたコンテンツ制作も必然的に分けて企画立案することになり, かえって目的の絞りこみが容易になったともいえる。

コンテンツ制作においては, まず本来の情報源が持つ多くの情報から伝えるべき情報を抽出し, メディアや機器の特性を考慮しつつ制作するものである。結果として, 情報を受け取る側がいかに積極的にそれを入手する意思をもってその情報に接するようになるかが, このような情報端末の評価に繋がると考える。その意味から, 実景という高臨場感な場面そのものに入り込んでバーチャルな情報を入手するという試みは(図8), 基本的に見る側の興味や意思を喚起するためには好条件であった。

実験に際しては, 国立奈良文化財研究所, 文化財関係者,



図7 AR binocular 固定型(双眼鏡タイプ)
©TOPPAN/早稲田大学

マスコミ関係者など多くの方々のご協力と参加を頂き、好評をいただけたと判断している。特に、バイノキュラー方式については、両眼視差を応用した立体視による情報提示もあり、画像の臨場感も高く評価された。しかし、機器性能としての画像描画速度、位置計測精度、画像品質においては、今後の性能向上を期待する部分も多い。

5.4 実証実験を終えて

「いつでもどこでも」情報の授受が可能となるユビキタスな情報提示の到来が言われる今日、アーカイブ情報の蓄積のあり方も集中から分散に向かい、ネットワークがそれを網羅的に繋ぐと考えられる。様々な場所や文化財に、ICチップによる情報が添付される偏在型データベースが行き渡った時代を想像すると、そこから発信される適切なコンテンツの制作に関わる問題の解決は、機器開発のハードルより格段に高いかもしれない。



図8 平城京旧跡実写映像と大極殿CGとの重層表示
©TOPPAN/早稲田大学

コンテンツを制作する場合、遠くにあるもの、過去に存在したものを伝える方が、ここにあるものを説明するより容易な場合も多い。つまり、情報があらゆるところに存在し飛び交う場合、今居るこの場所や対峙しているこのモノの情報を、より心地よく必要なときに必要な情報が入る仕組みを作ることは容易ではないと考える。実景や対象物を目の前にして五感をもって感動やイメージを膨らませている人に対して、よけいなおせっかいにならない、心地よい情報提示について深く考える必要を感じる。情報を受け取る側の知識レベルや心理にも関わる深い問題であるからである。

仮に、高速演算が可能なウェアラブル機器が完成し、高精度な位置制度によってリアルタイムに情報提示が可能な時代が到来したとする。この時に我々が必要とする情報を伝えるためのコンテンツを、適切なタイミングと内容と共に提示する重要性をこの実証実験から理解できたことは、大きな収穫であった。これからのメディア表現におけるコンテンツは、印刷、ラジオ、テレビの時代とは違った制作の発想とアプローチが必要となるであろう。