

近代化遺産（建築物）のバーチャルリアリティ技法による デジタル保存事例 ～旧宇部工業会館～

清水則一

山口大学工学部社会建設工学科

安原和徳

(株) 社会システム研究所

概要：日本の近代化に貢献した建造物の意義が認識され、いろいろな形で保存・活用される時代となってきた。しかし、維持管理や使用用途の問題、また、もっとも大きな理由として経済的な問題から現物保存が困難な場合が多い。そのような場合、バーチャルリアリティ（VR）は、文化資源のデジタル保存において極めて有効と思われる。本報告は、2000年末に道路建設のために解体された旧宇部工業会館（山口県宇部市）を、VRによって保存した例を紹介するものである。

Digital Preservation of Cultural Heritage by using Virtual Reality Technique: Case Study - Guest House called “The Ube Industrial Hall” in Ube City -

Norikazu Shimizu

Department of Civil Engineering, Yamaguchi University

and

Kazunori Yasuhara

Social System Research Institute Inc.

Abstract:

Many historical buildings and structures had an important roll to modernize cities last century, and people in the area still loves them. Some of them are, however, pulled down for redevelopment of city area. It is often difficult to preserve such buildings due to the limitation of financial budget.

The virtual reality technique seems to have a potential to preserve a cultural. It builds buildings and structures virtually in computer, and people can walk through all rooms and corridors on every floor as if they stay in it. Moreover, preservation by virtual reality can provide further advantages; i.e. a large budget for preservation isn't required, anyone can easily access it through the Internet, the product is useful for study of local history at school, etc.

This short paper introduces a case study of digital preservation of a guesthouse in Ube city, which was loved by citizens.

1. はじめに

日本の近代化に貢献した建造物の意義が認識され、いろいろな形で保存・活用される時代となってきた。しかし、維持管理や使用用途の問題、また、もっとも大きな理由として経済的な問題から現物保存が困難な場合が多い。そのような場合、一般的には写真やビデオで保存されるが、コンピュータを利用したバーチャルリアリティ（VR）は、文化資源のデジタル保存において極めて

有効と思われる。

VRは三次元物体をコンピュータに再現する点では、通常よく知られているCG（コンピュータグラフィックス）と同様であるが、CGがビデオのように一方的に映像が流れるのに対し、VRでは、映像空間をコンピュータ操作者の意思で自由に移動できるものである。テレビで放映されたり、あるいは、一般に製作されているのはCGであり、VRを利用した遺産建造物の再現例はそれほど多くないようである。VRは映像を見る側と映像を提供するコンピュータとの間にインタラクティブな関係があることが特徴である。

本報告では、2000年末に道路建設のために解体された旧宇部工業会館（山口県宇部市）をVRによって保存した例を紹介し、この手法の可能性と今後の課題について述べる。また、作成に先立ち開催したバーチャルリアリティによる宇部の旧市街再現フェアについても紹介する。

2. バーチャルリアリティフェアの開催

身近にある近代化遺産の保存の目的は、単に文化財として保存するのではなく、地域資産・まちづくり資産として活用することが大切である¹⁾。また、それらが、世代を越えた交流のきっかけになり、さらに“わが街”に対する「愛情と誇り」を抱くことになれば、地域の活性化につながる。そのためには、一般の多くの市民に、かつての活気ある街や歴史をまず知ってもらうこと、そして、デジタル化による歴史・文化資産について興味を持ってもらうこと、などが大切である。そこで、2000年11月3～5日に宇部市内で市祭りに併せて、バーチャルリアリティフェア「まちの魅力を再発見～VRでみる古き時代と拓く未来～」を開催した²⁾。

2.1 背景

宇部市は、山口県の南西部に位置し周防灘をのぞむ人口175,000人の工業都市である。明治期以降の石炭産業を核として発展し、当初一寒村であった旧宇部村は大正10年、一挙に県下2番目の市となった。その後、戦災により市街地の大半を焼失したものの、再建にかける市民の熱意と戦後の石炭景気に支えられ順調な復興を遂げた。昭和30年代に発展はピークを迎えたが、わが国の資源エネルギー需要構造の転換と良質な石炭の枯渇に伴い、昭和42年にはすべての炭鉱が閉山した（宇部市ホームページ：<http://www.city.ube.yamaguchi.jp/syoukai/puro.htm> 参照）。

しかし、他の石炭都市と異なる宇部市の特徴は、閉山後も化学工業を中心とする近代的な臨海工業都市へ生まれ変わったことである。これは、採掘当初から石炭は限りある資源であると考え、石炭で得た資産を地元のさまざまな産業発展に投資していたことである。宇部では石炭採掘に対し、中央の資本を利用せずに地元の人々が独自の協同組織をつくり、資産・資本の地域還元を果たしてきた。現在の宇部は、その資産を継承し発展した都市である。

このような歴史的な流れから、往時を知る人々の地域に対する「愛情と誇り」は非常に強いものであるが、これらの思いや歴史背景が若い世代に伝達されているかについては、明確にYesとは言いがたいのが実情であろう。

一方、日本の多くの地方都市が、現在直面している中心市街地の空洞化に関して、宇部もまた例外ではなく、市や市民の努力にもかかわらず、十分な効果が現れていないのが現状である。

以上のような背景から、「街の魅力を再発見」することをテーマに、一般市民を対象に、VRフェアを開催した。内容は、宇部の現在の街並みとかつての街並みを同時に見ることのできるホームページ^{3)・6)}と、すでに失われてしまった建物を復活させ古い町並みを再現したバーチャルリアリティ作品を公開した。

2.2 ホームページ；宇部の街並み今昔

まず、最初のページを開くと、宇部市の地図上に赤いリンクボタンがあり、カーソルを持っていくとその位置にある建物の名称が表示され、クリックするとその建物に関するページが表示さ



図-1 ホームページ：宇部の街なみ今昔



図-2 宇部市役所の歴史

れる仕組みになっている。また、ページを分割し、右側のメニューからもリンクできるようになっている(図-1)。一例として新旧の宇部市役所のページを示す(図-2)。左から古い順に市役所の写真を配し、さらにそれぞれの写真の下に歴史や沿革を記述している。ページ最下段の「市役所 VRへ」をクリックすると旧市役所を再現したVR画像(図-3)が表示され、下のボタンやレバーなどを操作することで建物周辺を移動し、様々な位置、角度から見る事ができる。VRの操作にはCosmo Player 2.1(Cosmo Software)を利用している。映像の収集や歴史の調査には多くの文献を用いた^{7) - 13)}。

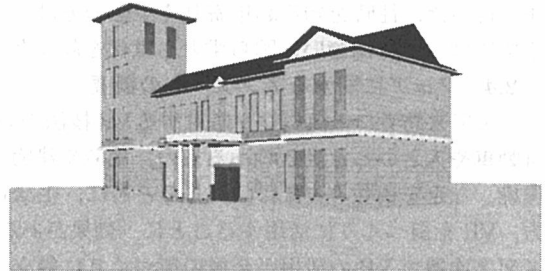


図-3 旧宇部市役所 VR

また、一般に過去の資料に記述されている言葉は子供たちにとって難しいことが多く、噛み砕いた文章と宇部市のシンボルであるペリカンのカッター君のマンガを用いて小学生用のホームページも作成した^{2) - 3)}。

2.3 まちなみの再現 VR

宇部は戦前戦後を通じて、常盤通(ときわどおり)と呼ばれる通りを中心に市街地が形成されている。戦前の街並みは戦災でほとんど失われたが、その様子は資料や市民から寄せられ写真、聞き取りなどでおおむね知ることができる。しかし、建物の内部構造や細部に関する資料がないため、写真から外観のみを再現した。再現した建物は、かつての中心的な建物である、市役所、郵便局、警察署、鉄道会館、学校、百貨店などである。一例として図-4に鉄道会館を示す。これらはすべて現存しない。また、戦後復興の象徴であった常盤通(戦前の通りを拡大)を再現して、建物の時代の一貫性には目をつぶり、個性的な街並みを再現する目的で建物を配置した(図-5)。

VR映像の投影にはいくつかの方法があり、ここでは2台の液晶プロジェクターを利用して、平面スクリーンに投影し、めがねをかけることによって画像が三次元立体に見える装置を用いた(使用ソフト;オメガスペース, ソリッドレイ研究所)。画像内での移動はジョイスティックを用い、ゲーム感覚で簡単に操作できる。なお、このVR作品は、土木学会特別委員会「21世紀における社会基盤整備ビジョン並びに情報発信に関する特別委員会」(1999年度)の活動の一環として製作されたものであり、本文の第二著者が携わった。

フェアの来訪者はコンピュータの操作方法や建物の解説を受けた後、実際にコンピュータの操



図-4 旧鉄道会館



図-5 宇部の旧まちなみVR（投影スクリーンから直接撮影）

作を行った。往時を知るお年寄りや年配の方は昔を懐かしみ、また子供や若い世代はその個性ある姿にはじめて出会い、図らずとも世代を超えた交流が生まれた。

2.4 フェアに関するアンケートの概要

フェア来訪者に、街づくりに対するVR技法の効果についてアンケートを実施した。その結果、自動車や人といった動きのあるもの、地名や建物名称、方角と現在位置、街路樹や公園といった環境、などを街並みVRにいれるとともに、生活音などの効果がほしいという意見があった。一方、VRを街づくりに活用することに「効果がある」という印象を持つ回答が8割を越えた⁵⁾。アイデア次第でVRの活用が今後の街づくりに役立つことが期待される。

3. 旧宇部工業会館のVR保存

3.1 旧宇部工業会館の沿革

旧宇部工業会館は、昭和6年に宇部市の開発と繁栄、青年・社会教育のために有意義な物を残そうという考えから建設された。その経緯は、「素行 渡邊祐策翁(1936)」¹⁴⁾に記載されている。要約すると次のようである。(以下、“翁”とは渡邊祐策氏(宇部興産の創業者)のこと。炭鉱開発とともに工業開発を行い、現在の工業都市としての宇部の基礎を築いただけでなく、市の社会資本整備にも尽くした。下記の会話当時は沖ノ山炭鉱社長。一方、“俵田”とは俵田明氏のことで、当時は同炭鉱事務長、後に宇部興産社長。)

(昭和3年頃)「翁は俵田に向かって、『炭鉱も株式会社になったことだし、この際この積立金をもって何か有意義なことに使い、炭鉱のため、延いては宇部のため、一つ何か残して置きたいと思うがええは考えないだろうか』と言った。俵田は、欧米視察を踏まえ、科学研究に対する理想的な研究所を創設するとことを進言した。翁はそれに賛成するとともに、ほかに案がないか尋ねた。そこで、俵田は『...(略) 一つ理想的なクラブを備えてはどうでしょう。... (クラブがあると、会社としてお客さんをもてなすのに好印象を与えることを述べ) ... また、第二の理由として、... クラブを造れば家族的にこれを利用するものが段々多くなって来まして、従来のように、ちょっと来客があっても、家の中は大騒動で、ご馳走の準備に困るようなことがなく、家庭生活上に余裕ができて、非常な利便が得られると思います。』と言った。翁はこれに対して『それ、それ、それが好かろう。この方がさしあたりむしろ賛成じゃ。(中略) クラブができれば、宇部市の開発と、繁栄上には、差し当り非常に意義と利便性がある。』

工業会館の本館(図-6)は120坪、3階建て(地上2階、地下1階)で、西洋風の装飾が施され

た建物内に食堂，談話室，大広間，娯楽室，また，浴室，寝室の設備等があり，いわば迎賓館と厚生施設を兼ねたものであった．実際，当時，ホテルのない宇部市を訪れた来賓の宿泊施設や，また結婚式にも利用され，まるで“御殿のように思えた”との感想もある．また，周囲には1200坪の広大な公園と運動場があり，実際的にも精神的にも，市の近代化を担った象徴的な建物であった．太平洋戦争時の空爆によって，市内の多くの建物が破壊されたなか，工業会館は焼失せずに残った極めて貴重な建築物であった．



図-6 旧宇部工業会館（建設当時）

解体前は宇部興産本社旧館として，会議室や表彰式などに利用されていた．

しかし，旧宇部工業会館は新しい道路計画の路線上に位置していたため，移転か取り壊しかの運命となった．その際，上に述べた創設の経緯のとおり，これまでに非常に多くの人々が利用してきた思い出多い建物であり，惜しむ声も多かったが経済面からやむを得ず，2000年末に取り壊しとなった．

保存のためビデオや写真撮影が行われたが，筆者らは上記のフェアの結果を踏まえてVRの可能性を提案し実施することとなった．

3.2 製作のコンセプトと手順

VRによって建築物を再現する場合，(1)三次元的な構造を直接反映することができる，(2)見る側の興味によって自由に内部および外部を移動することができる，など，写真やビデオなどの従来の映像保存にない特徴がある．

VRの製作にあたっては，「通常のパソコンがあれば，誰もが簡単に見ることができること」を条件とし，最も普及しているWindowsパソコンにインターネットエクスプローラとCosmo Playerがインストールされていることを前提に構成を考えた．なお，Cosmo Playerは上記のホームページのVRにも用いたフリーのVR表示ソフトである．VR言語としてはVRML ver2.0を用いる．

また，工業会館のVR作品を通して，宇部の近代化の歴史について触れることのできるよう，VRと歴史をひとつのホームページ内で見ることができるようにした．なお，宇部の近代史については，宇部地方史研究会の資料¹⁰⁾を宇部市教育委員会の協力を得て修正したものを用いる．

以上のようなコンセプトもとに次の手順に従ってVRを製作した．

- (1) 旧宇部工業会館は平面図と側面図に従って作成する．
- (2) 調度品や内部の装飾品などは個別に製作する．
- (3) ステンドグラスや絵画など再現が難しいものは，あらかじめ撮影した写真を利用する．
- (4) 壁，床などの素材にも実物の写真を利用する．

なお，装飾品などの構成要素は，LightWave3D (NewTek社製)を用いて製作し，付属の機能によってVRMLに変換し作業効率を高めた．図-7に食堂の実写とLightWaveで作成したVRのを示す．

3.3 旧宇部工業会館 VR

図-8に最初の画面を示す．かつての宇部工業会館をセピア色で表示している．写真下の選択肢の一番上をクリックすると，Cosmo Player上に建物の外観が現れると同時に，1，2階の平面図が表示される(図-9)．入室したい部屋などの位置をクリックすると，各部屋のVRページが開かれる．



図-7 旧宇部工業会館の食堂（左：実写，右：VR）

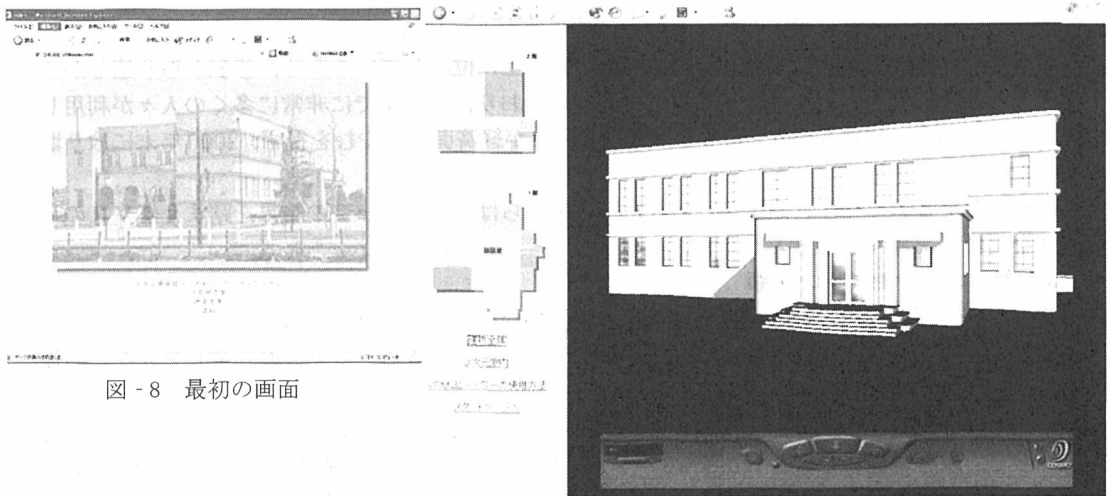


図-8 最初の画面

図-9 外観と平面図

図-10は玄関の扉を開けたところである。石造りの階段と柱の奥に、渡邊翁の銅像が見える。玄関の上部にはスタンドグラスがあり（図-11）、これには写真をテクチャーとして用いている。玄関ホール奥には談話室で、黒いレザー貼りのソファ、正面には鷲を描いた日本画が掛けられている（図-12）。この部屋では左側の柱から天井部の形状が特徴的である。また、左側のアーチ状の窓は現在、廊下に面しているが、創設時は直接、外に接する明かり窓であった。窓外側の廊下部とさらに隣接する会議室は、その後に増設されたものである。このことは、今回のVR製作中に古い写真資料を調べて明らかとなった点である。

二階へは階段を上がって移動する。二階には大ホール（第一会議室、図-13）があり大会議、表彰式、また、結婚式やパーティーなどが行われた。

このたびのVR製作では、標準的なWindowsパソコンを利用することを前提と考えたので、様々な点で制約があった。ひとつは、VRMLを用いることによる質感の表現の限界である。つまり、VRMLにおけるシェーダー能力の限界以上の表現は、現在のテクスチャ表現を持ってしても難しい。さらに、光源の制約と質感を設定するための各種マテリアルの微調整（特に明るい部分から暗い部分への調整）がネックとなり本来の質感を表現することが困難であった。そのような条件

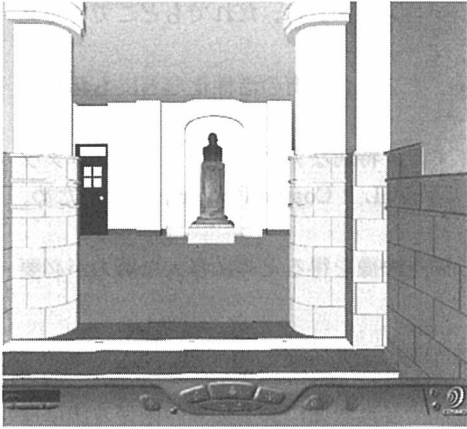


図 - 10 玄関から銅像を望む



図 - 12 談話室の内部と明かり窓



図 - 11 玄関上のステンドグラス

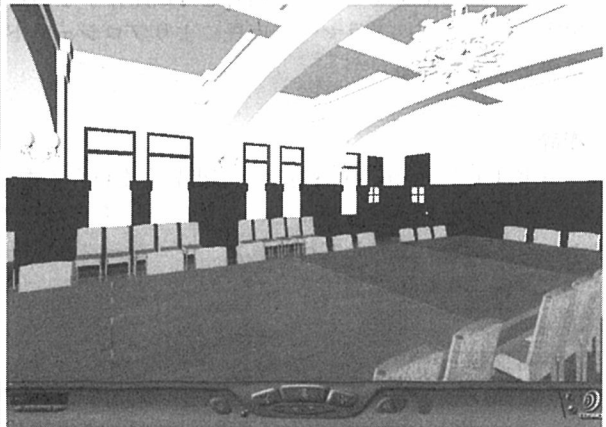


図 - 13 第一会議室

の下で、様々な試行によって製作当初の質感からは大幅に向上させることができた。

また、VRの表示がパソコンに依存し（おそらく、ビデオボード、ドライバー、CRTなどに依存）、あるパソコンでは表現できていたことが、別のパソコンで表現できていなかったり、ある箇所を修正すると、これまで正常であった表示ができなかったり、問題の原因の特定に時間を要し、製作期間が想定より大きく上回ってしまった。さらに、全ての部屋や調度品などを含んで表示すると、現在の標準的なパソコンでは動きが重くなるため、一階と二階を連動させることに一定の制限を設けざるを得なかった。

以上のようないくつかの問題点はあるものの、VRによる保存は、従来の保存方法にない利点があり、一般の人々の興味を呼び込み、文化資源の活用法に新しい展開を与える方法として、今後の可能性が示されたと考えられる。

4. むすび

本文では、身近にある近代化遺産の保存方法、および、それらの地域資産・まちづくり資産としての活用法として、VRの適用を試み、具体例として旧宇部工業会館をVR保存した。その結果は次のように取りまとめられる。

1. VRは建造物の3次元的な構造を表現できるだけでなく、見る側の意思にしたがって映像空間を移動できる。

2. このプロジェクトで製作した作品は、Windowsパソコンがあれば、だれでもどこでも見ることができる。
3. VRは見る人に強い印象を与え、アンケートからも、たとえば、街の活性化などにも活用されることが期待される。

一方、今回は、高性能あるいは特殊なコンピュータ、また、特別なアプリケーションプログラムを前提とせず、標準的なWindowsマシンを対象としてVRMLとCosmo Playerを用いたため、

1. 建物や内部の質感の表現に制約があった。
2. 映像表示がパソコン機種に依存することがあり、同一映像を得るために多大な努力が必要であった。
3. プログラム全体が重くなった。

などの課題が残る。

しかし、VRによる保存は、上にも述べたように、ビデオや写真映像による従来の保存方法にない利点があり、文化資源の活用法として今後の可能性が示されたと考えられる。

今後、近代化遺産などの建造物をVR保存する場合は、その構造物に関する専門家、地方の歴史家、行政、プログラマー、市民によりプロジェクトチームを編成し、計画的に取り組むことが重要と考えられる。

謝辞

旧宇部工業会館のVR保存は宇部市教育委員会の委託を受けて行った。資料収集や協力いただいた関係者各位に謝意を表す。また、バーチャルリアリティフェアは、「山口大学おもしろプロジェクト」の一環として行われた。プロジェクトリーダーであった、後藤由奈さん（当時山口大学工学部学生）に感謝する。

参考文献

- 1) 伊藤 孝：日本の近代化遺産－新しい文化財と地域の活性化－，岩波新書，2000.10.
- 2) 清水 則一：「街の魅力を再発見～バーチャルリアリティでみる古き宇部と拓く未来～」開催，土木学会誌No. 86，p. 83，2001.1
- 3) 満倉 幹：宇部市の活性化を目的としたデジタル写真集の製作，平成11年度山口大学工学部卒業論文，1999.2.
- 4) 満倉 幹，永谷 政一，清水 則一：宇部市の活性化を目指したデジタル写真集の制作，平成12年度土木学会中国支部研究発表会発表概要集，IV-49，p. 559-560，2000.6
- 5) 後藤 由奈：地方都市活性化へのバーチャルリアリティ技法の応用，平成12年度山口大学工学部卒業論文，2000.2.
- 6) 後藤由奈，坂尾和男，清水則一，安原和徳：遺産建物保存へのバーチャルリアリティの応用，土木学会中国支部第53回研究発表会概要集，pp. 489-490，2001.6
- 7) 宇部市役所編纂：宇部写真帳，大正5年.
- 8) 宇部市役所統計課編纂：復興宇部画報，昭和26年.
- 9) 「目で見る宇部の歴史」監修委員会：目で見る宇部の歴史，昭和36年
- 10) 宇部地方紙研究会，明治・大正時代の思い出を聴く会：写真が語る近代の宇部，宇部地方史研究，17号，pp. 29-63，宇部地方紙研究会，1989.3.
- 11) 炭鋳写真集編集委員会：炭鋳（ヤマ）－戦後50年の歩み，宇部市，平成7年.
- 12) 炭鋳写真集編集委員会：炭鋳（ヤマ）－有限から無限へ，宇部市，平成10年.
- 13) 厚見昭二編：常盤通りのいにしえを尋ねて，宇部市図書館所蔵，1996.
- 14) 弓削 達勝：素行 渡邊祐策翁，渡邊翁記念事業委員会，1936.7.10