

バーチャルモデルによる合意形成

熊本大学大学院 ○学生員 緒方正剛 熊本大学大学院 学生員 山根 崇
熊本大学工学部 正 員 小林一郎 梶鴻池組 正 員 福地良彦

1. はじめに VR(Virtual Reality:仮想現実)とは、コンピュータの中に現実感をともなった仮想的な空間を創り出す技術のことである。数年来のパソコンの低価格化・高性能化によりVRの利用は一般化し、日常のツールとして利用されつつある。また、インターネットの爆発的なブームの中で、VR利用のための3次元モデリング言語：VRML (Virtual Reality Modeling Language)が登場した。現時点では、VRMLの利用については処理速度などでまだ幾つかの問題点があり、土木分野でこれを十分に活用した事例は、設計に関するものが幾つかある程度である^{1),2)}が、CGの中で、VRの占める割合は確実に増大することが予想される。

本研究では、VRを用いて創られた仮想空間を「バーチャルモデル (Virtual Model、以下 VM)」と位置付け、実際の模型や図面（設計図、イメージパース図など）を利用する様々な局面での効果的な利用法について検討を行うものである。また、今日の建設プロジェクトでは、設計段階において施主、設計者などの工事関係者間の合意形成だけでなく、予定地区の住民へのプレゼンテーションなど模型が利用され、効果を上げている。従って、本研究では、特に建設プロジェクトの設計段階での適用を試み、VMが、模型や図面に変わる合意形成のためのツールとして利用価値の高いものであることを示し、その有効活用を提案する。

また本研究では、実際の建設プロジェクトでの効果的な利用を前提としているため、VMの作成については一般的なWindows対応機を用い、作成のためのソフトも市販のソフトウェアであるSuperscape社製のVRT (Virtual Reality Toolkit)を使用した。パソコンレベルでの実用化を検討するために何れも市販のハード、ソフトを利用した。以上のことを踏まえ、

本研究では、実証実験として大阪臨海地区再開発プロジェクトへのVMの適用を試みた。

2. バーチャルモデル VMの作成は、VRを用いた。ここでは、VRについて簡単に触れ、本研究で提案するVMとの違いを明確にした上で定義付けを行う。

2.1 バーチャルリアリティー VRとは、「計算機によって、人工的に合成された現実世界」という意味を持つ言葉である。VRを特徴付ける大きな要素として、①プレゼンス (Presence)：仮想空間の中に存在していること、②インタラクション (Interaction)：コンピュータとの対話性があること、③オートノミー (Autonomy)：仮想空間に独自の自律性が成立していること、の3つが挙げられる³⁾。この3つの特徴を完全に満足している仮想世界がVRであると言える。

2.2 バーチャルモデル VRは、主にエンタテインメント分野で用いられてきたが、あらゆる分野での可能性を秘めており、土木分野での利用も十分可能であると考えられる。現時点では、ハードやソフトの容量、価格などの面でVRの利用には問題があり、土木分野での利用、普及は難しいと思われる。しかし我々は、一連の研究^{4),5)}でVRの可能性を見出しており、新たなVRの利用法としてVMを提案する。本研究で提案するVMとは、VRを用いて電子化された模型に対し、プロジェクトに関するあらゆる情報（設計図、周辺地図、航空写真、現場写真、文書など）を電子情報として積極的に付加したものの総称として定義するものである。またVMの利用については、(1)様々な人がプロジェクトに対する意見を交換することで合意形成を促す、(2)プロジェクトの概要をよりよく理解する、(3)パソコンレベルでの実用化、と大きく三つのことを目的としている。VRでは、現実感

キーワード：バーチャルモデル (VM)、合意形成、バーチャルリアリティー (VR)

連絡先：〒860-0862 熊本市黒髪2丁目39-1 TEL 096-342-3536 FAX 096-342-3507

が有りすぎてプロジェクトのイメージが固定する恐れがあり、意見交換が活発に行われな可能性が有る。そのため本研究では、VR を完全に利用しない方が良いと考え、また、VM としては完全に実用的であることから、VM を定義し、この利用を提案するものである。

3. ケーススタディー

3.1 大阪臨海地区再開発プロジェクト このプロジェクトは、大阪此花地区の正蓮寺川と安治川に挟まれた工業跡地に計画されている大規模レジャー施設の建設に伴う周辺工業地帯の再開発計画である。此花西部臨海地区土地区画整理事業による再開発計画であり、区画面積：約 156.2ha、事業期間：平成7年8月～平成14年3月、事業費：約 890 億円の事業である⁹⁾。現在、部分的な敷地造成およびレジャー施設本体の発注が終わっているが、本格的な工事は始まっていないようである。つまり建設プロジェクトの設計段階であり、VM の実証実験を行うためのプロジェクトとして適していると言える。

3.2 バーチャルモデルの適用 本プロジェクトにおける VM の適用は、主に企業での営業活動での利用であった。施主、地区周辺に工場・工場跡地を持つ企業（地権者）の延べ 19 社に対し VM を用いてのプレゼンテーションを行った。このプレゼンテーションでは、営業活動以外の目的として、①プロジェクトの概要の把握、②工場・工場跡地の再利用、③施設建設に伴う景観的な変化の比較、④施設の位置関係の把握などを目的とした。

次に、VM の例を示す。図-1 は、施設を上空から見た場合であり、図-2 は、施設内部を人の高さで見た場合である。このように VM は、空間内を自由に移動することができる。また、図-3 は、開発地区の現況を、図-4 は、再開発地区の将来像を示している。構造物の表示・非表示を設定することで、プロジェクトの概要、景観的な変化などをよりよく理解することができる。VM の設計段階での利用は、関係者間での合意形成を促すことが期待される。

3.3 適用結果 先にも述べたように延べ 19 社に対しプレゼンテーションを行った。その反応として、バ

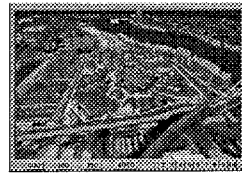


図-1:施設上空

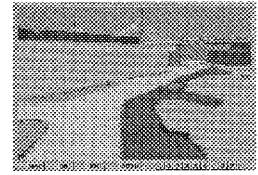


図-2:施設内部



図-3:開発地区の現況

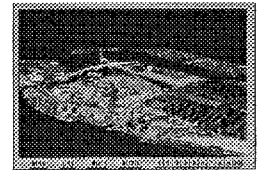


図-4:開発地区の将来像

ソコンレベルでの利用を高く評価（9 社）、検討の余地がある・使ってみたい（6 社）、わかりやすい・興味深い（8 社）、など複数回答ではあるが、全体的に高く評価を受けており、実際、1 社から協力の要請を受ける結果となった。このことから、VM が、計画に対するプレゼンテーションに非常に有効であったと言える。また、プロジェクト概要の把握を助けるといった点で、従来の模型や図面以上の利用価値があり、さらに関係者間で計画に対する意見交換を活発に行い、合意形成に達するまでのツールとして適していると思われる。

4. まとめ 本研究では、VM の定義付けを行い、その利用を提案した。適用を通して、VM が合意形成のツールとして有効であることが分かった。今回は設計段階での適用であったが、建設プロジェクトのライフサイクル全般での VM の適用を考えると、建設 CALS の建設事業の効率化という点で、大きく寄与するものと思われる。そのため今後、数多くの実証実験を行い、より有効な利用法の確立していくことが課題であると言える。

【参考文献】1) 兎 成浩、福田智弘、草間晴之、笹田剛史：橋梁デザインにおける VRML の利用、第 21 回土木学会土木情報システムシンポジウム、1996.2) 蒔苗耕司、藤井章博：VRML を利用した道路の線形設計、第 21 回土木学会土木情報システムシンポジウム、1996.3) 広瀬通孝：バーチャルリアリティ、オーム社、1995.4) 緒方正剛、小林一郎、福地良彦、山根 崇：リアルタイムアニメーションを用いた意見調整の円滑化、土木学会西部支部講演概要集、1998.5) 小林一郎、福地良彦、緒方正剛、中川博人：施設計画における合意形成の道具としての VR の利用、土木学会第 52 回年次学術講演会講演概要集、1997.6) 原田千夏、小林一郎、福地良彦、緒方正剛：大阪臨海地区再開発計画へのリアルタイムアニメーションの適用、土木学会西部支部講演概要集、1997.