

VI-44 施設計画における合意形成の道具としてのVRの利用

熊本大学 工学部 ○正 員 小林一郎 鴻池組 正 員 福地良彦
 熊本大学 大学院 学生員 緒方正剛 福岡市 正 員 中川博人

1. はじめに 昨今の土木事業は大規模化・多様化してきており、実際、施工に取り組むまでには様々な問題を解決していかなければならない。まず、施設計画が持ち上がった場合、従来は計画案を基に図面や模型等を作成し、それらを基に施主や地権者等の関係者に施設計画の説明を行い、計画に対する理解を求める。ただし、図面や模型の作成についてはその大半が外注作業となるため、設計者の意図が反映されにくく、また大規模な計画になるとそれに伴い模型の作成にも時間がかかり、また持ち運びに不便である等幾つかの問題点もある。本研究では、こういった問題点の解決にあたりVR (Virtual Reality: 仮想現実) の利用に着目した。VRを用いることで、コンピュータ内に仮想空間を構築することができるので、模型を作成するのと同等の効果が得られる。さらに図面等のように計画の全体図や部分的構造物等の静止画を作成することも容易である。本研究でのVRの適用における最大の利点は、作成した仮想空間内を自由に移動できることである。そのため、模型を幾つも作成する必要がなく、施主、地権者等が見たい視点に移動することができる。またVRの様々な機能を用いることで幾つもの計画案を表示できることから、施設計画の全貌を容易に理解でき、合意を得やすい等と言ったメリットが考えられる。以下本研究では、VRの概略を紹介すると共に、大阪臨海地区再開発計画における適用を示し、本研究の評価、検討を行うものである。なお、使用したマイコンはCOMPAQ Deskpro、またVR用のソフトウェアとしてはSuperscape社のVRTを用いた。

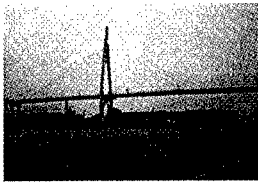
2. VR空間の作成 VRは、リアルタイムアニメーション (Real Time Animation) と呼ばれ、任意の視点から連続的に3次元仮想空間を移動することのできるアニメーションである。つまりVRの最大の特徴は、アニメーション映画等で用いられる録画アニメーションとは異なり作成者の価値観とは全く関係なく、利用者の価値観で仮想空間内を自由に移動することのできるインタラクティブ性にある。具体的な操作方法としては、キーボード・マウス等の端末機器を操作して物体や視点の移動等の情報を入力すると、コンピュータが入力された情報に応じた画面を表示するというものである。しかし、視点の移動・画面内の物体の移動ごとにフレーム(画面)をレンダリングし直す必要があるため、アニメーションの再生には相当のグラフィックス処理能力を必要とする。そのため、アニメーションの作成にあたっては、モデル数や形状の複雑さ、仮想空間の規模等を考慮しなければならない。しかし、施設計画、管理をはじめ、土木事業へのVRの適用に際しては一つ一つの土木構造物を忠実に再現するよりも、計画全体のイメージを表現することの方が重要であるので、本研究ではVRを採用した。また将来的に見ると、コンピュータの高性能化に伴い、建設業界においては、録画アニメーションよりもVRの方が主流になってくるであろう。

3. 大阪臨海地区再開発計画への適用 本研究では、臨海地区の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にVRを適用した。現在、再開発計画は企画・設計段階で、未着工である。ここでは第一に、写真と仮想空間内の構造物とを比較することでどの程度VRが土木事業の施設計画を表現するのに有効か検討を行う。第二に、仮想空間内を自由に移動できるといったことから施主、地権者等のニーズに対し柔軟に対応できるかどうか評価し、最後に本研究で用いたVRの機能の一つである表示・非表示の機能を使って、施設計画の表現にどの程度有効か評価する。

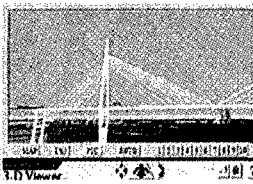
(1). 写真との比較 VRでは仮想空間内の3次元モデルに現実味を持たせれば持たせるほど表示速度は鈍くなり、動きがぎこちなくなるという欠点がある。そのため、施設計画全体を通して3次元モデルを簡略化している。しかし土木事業の施設計画の表現において構造物の現実味の追求はそれほど大きな問題とはならない。

キーワード: 施設計画、合意形成、VR

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



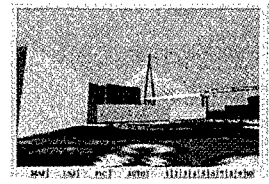
図－１：天保山大橋の写真



図－２：VRにおける天保山大橋



図－３：再開発地区の上空図



図－４：施設内部からの視点



図－５：計画案－１



図－６：計画案－２



図－７：計画案－１＋２

ここでは、安治川に架かる斜張橋である天保山大橋（図－１）の写真と天保山大橋の3次元モデル（図－２）の比較である。3次元モデルは写真と比較するとやや現実味に欠けているものの、計画案全体のイメージを表現する一つの構造物としては十分の存在感がある。施設計画段階においては、構造物単体の現実味を増すよりも、建設予定の施設計画全体のイメージを掴むことの方が重要であるので、全体のイメージを把握するにはこの程度の詳細さで十分だと考えられる。

(2). 仮想空間内における視点の移動 計画段階において、施主、地権者等関係者のニーズは様々である。施主ならば、構造物一つ一つを詳細に検討することよりも計画地区上空から見て全体像を把握することが必要となり、また地権者ならば施設完成による景観的な影響を確認する等、大規模な施設計画になればなる程、様々な価値観を持つ人々に対し、それぞれのニーズに対する視点から施設計画の検討を行うことが重要である。図－３は、再開発地区を上空から見た図である。全体像を一度に見渡すことができるので、周辺地域とレジャー施設との位置関係等を容易に把握することができた。図－４は、再開発地区の傍から、レジャー施設を挟んで天保山大橋を見上げたものである。建設予定の構造物によりどの程度橋が見えなくなるかを検討できた。このように、施設計画段階で仮想空間内を自由に移動できるので様々な人々のニーズや意見を参考にでき、さらにVRでは施設内の構造物の形状や寸法、色等も比較的容易に変更できるので計画の品質の向上が期待できる。また景観的な位置関係や干渉等も確認でき、設計終盤での変更の削減にも有効であることが確認できた。

(3). 施設計画案の表示・非表示 現在、再開発に伴い地下鉄建設計画がある。そのルートは検討中のようであるが、VRでは幾通りもの地下鉄建設計画案を既存の再開発地区のVRに新たに加え、それぞれの計画案に対し表示・非表示の設定を行った。本研究では地下鉄計画案として2パターンの路線配置計画案を作成した。表示・非表示アイコンを設定することにより、同一仮想空間内でそれぞれの計画案を比較・検討することができた。画面中のアイコン（M-1）をクリックすると計画案1（図－５）、アイコン（M-2）をクリックすると計画案2（図－６）の表示が可能である。さらに、2つの案を同時に表示することもできる（図－７）。このように模型では困難であった複数の施設計画案を一つのVRで表現することで、施設計画案の比較・検討を容易に行えることを確認した。さらに、これ以外の計画案が持ち上があれば、VRを作り直すことなく数パターンの計画案を付け加えることで対応可能である。

4. まとめ 本研究では、VRを大阪臨海地区再開発に適用したことにより、施設計画段階におけるVRの適用が最も有効であることを確認した。またVRで問題とされるデータ量の制約も、航空写真の有効利用と3次元モデルの簡略化により構造物数をできるかぎり削減することで解決した。今後、施設計画段階において、任意の視点から見られることから景観の検討（景観設計）等への利用も考えている。

<参考文献>1) 福地、小林: 施工管理へのCGアニメーションの適用、土木学会第21回土木情報システムシンポジウム講演集pp75-82、平成8年