

## 設計の初期段階での橋脚形状決定のための VR の利用

熊本大学 工学部○正 員 小林 一郎 熊本大学 大学院 学生員 山下 真樹  
熊本大学 大学院 学生員 緒方 正剛 熊本大学 大学院 学生員 増田 剛士

### 1. はじめに

筆者等は現在CGデータを中心とした電子情報を利用した協調施工支援システムの構築を試みている<sup>1)</sup>。また、この研究の延長線上で、VRにより構築された空間を「電子模型」と呼び、あたかも模型のように利用することで、地域計画の初期の段階での関係者間の合意形成に役立てることを提案した<sup>2)</sup>。

さらに、橋脚の詳細な形状の決定ではなく、概略の形や断面ととの収まりの検討に用いるためには、VRが非常に有効であると考えられる。そこで本稿では、設計のごく初期の段階での橋脚の形状決定のための意思統一にVRを用いることを提案する。そのために、筆者等のもう一つの研究テーマである「意匠デザインのための橋脚形態分類」<sup>3)</sup>で作成した橋脚のスタイルブックを利用して、モデルの作成を試みた。

### 2. 合意形成への VR の利用

VRは、リアルタイムアニメーションとも呼ばれ、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。VRは、主として設計担当者自身によって作られ、部分的修正も容易に行われる。VRの利点は、以下のとおりである。

- ①自由に視点を移動することができる。任意の視点から構造物を眺めることが可能となり、全体像から細部に至るまできめ細かな検討ができる。また、模型では困難な空間内からの視点も検討することができる。
- ②ある構造物を消去したり新たに表示することを自由に行うことができる。これにより、様々な案を検討する際に、変化の比較が容易になる。
- ③ファイルをコピーすることで、模型の複製を容易に作ることができる。

これらの特性を効率よく併用すると、実際の模型には困難な様々な表示法が可能となる。また、コンピューター内に構築された仮想空間において、視点移動をインタラクティブに行うことで実際の模型以上の効果を期待できる。つまりVRは、設計段階において複数の設計案の検討をする際に有効であると言える。

このような利点から、VRを設計のごく初期段階において利用することで、関係者間の合意を促すことが期待される。

### 3. 橋脚形状決定のための VR の作成

橋脚形状決定に利用するモデルは、筆者等が文献3)で提案したスタイルブックを用いることとする。第1段階として、スタイルブックの橋脚モデルを汎用ファイル形式のDXFファイルとして書き出した。設計例として、Y字型モデル(Yrr2:図-1)、台形モデル(Brr6:図-2)、円筒形モデル(Pcc0:図-3)、八角形モデル(Poo5:図-4)を示す。各図のカッコ内の記号は、スタイルブックに準じた分類記号である。第2段階で、VR作成ソフトであるVRT Ver.5に読み込んだ。この読み込んだ橋脚モデルの面を張り替えなどの若干の修正を加えて完成とする。

また、本稿では一般的な渡河橋を想定し、桁橋や河川環境といった簡単な仮想空間を作成した。図-5にその様子を示す。橋脚モデルを仮想空間内に配置したものが橋脚形状決定のためのVR(図-6、7、8)である。図-6では、図-1のY字型モデルを上空から見たものである。図-7は、同じモデルを視点を変えて、地上から見上げたものである。図-6、7から2章で述べた視点移動の有効性が確認出来る。本VR

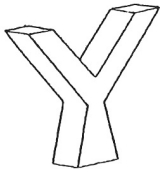


図-1:Y字型モデル  
(Yrr2)

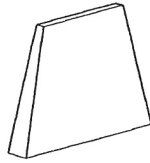


図-2:台形モデル  
(Brr6)



図-3:円筒型モデル  
(Pcc0)

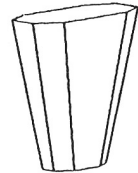


図-4:八角形モデル  
(Poo5)

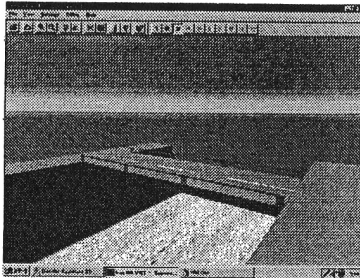


図-5:作成した仮想空間

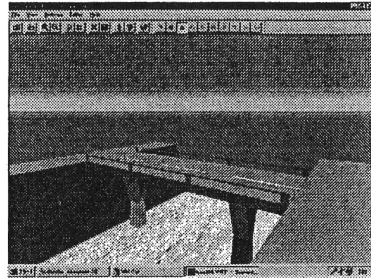


図-6:上空から見た橋脚モデル(Yrr2)

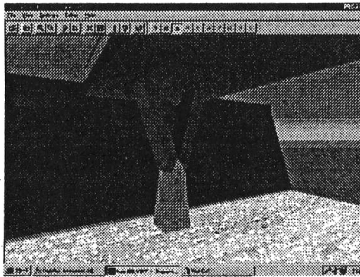


図-7:地上から見た橋脚モデル

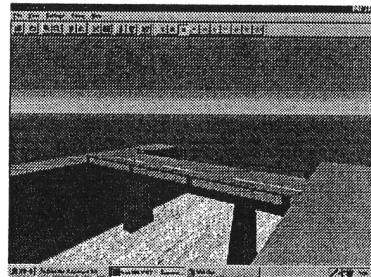


図-8:上空から見た橋脚モデル(Brr6)

では、模型を見ながら橋脚を変更できる。VRT 内のアイコンをクリックすると、橋脚モデルのリストが表示される。リストから検討したいモデルを選択すると、VR 内に橋脚が表示される。図-8は、橋脚を台形モデル(図-2)に変更したものである。これを繰り返すことで従来の模型では不可能とされた複数の橋脚モデルの検討が可能となった。

#### 4. まとめ

- (1) VR の特性を示した。それを用いることによって、VR は従来の模型以上に関係者間の合意形成の促進に有効であると思われる。
- (2) 実際に作成した橋脚モデルを仮想空間内に設置した。その結果、空間内における任意の視点移動が容易であること、オブジェクトの変更が用意であることを確認した。

以上のことより、橋脚の詳細な形状の決定ではなく、概略の形や断面とでの収まりの検討に用いるためには、VR が非常に有効であると考えられる。

【参考文献】1) 福地、小林他：CG アニメーションを利用した協調化施工管理支援システムの開発、土木学会第22回土木情報システム論文集、pp149-156、平成9年、2) 小林、福地、緒方他：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、pp88-89、平成9年、3) 増田、山下、小林他：橋脚の形態分類について、土木学会第52回年次学術講演会講演概要集、pp700-701、平成9年