

3次元CGによる景観の検討

東日本旅客鉄道㈱ 正員 ○鈴木 啓晋
東日本旅客鉄道㈱ 正員 山内 俊幸
日本鋼管㈱ 織岡 芳文

1. はじめに

土木構造物も景観の一部という認識は今に始まったことではないが、社会的なニーズとして快適性（アメニティ）、個性（アイデンティティ）等を備えた構造物が要求されるようになっている。新しい橋梁の設計、或は既に街の中を走る高架橋の改修など、それらのデザイン決定には欠かすことの出来ない重要な要素となり、これらを網羅しないものは受け入れられない可能性さえある。

そこでこれらを考慮し、景観を考慮することになるがその際の手法として従来は、スケッチ、模型、透視図、フォトモンタージュ等が一般的に用いられていた。当社ではこれらに代わる手段として3次元グラフィックワークステーション（GWS）を基本にしたシステムを導入し検討を始めたところである。設計者自らが手軽に作成・検討するという基本的スタンスのもと、モデルの作成から合成画の作成、プレゼンテーションに至るまで当社での実例を交えて報告する。

2. システム概要

システム構成を図-1に示す。

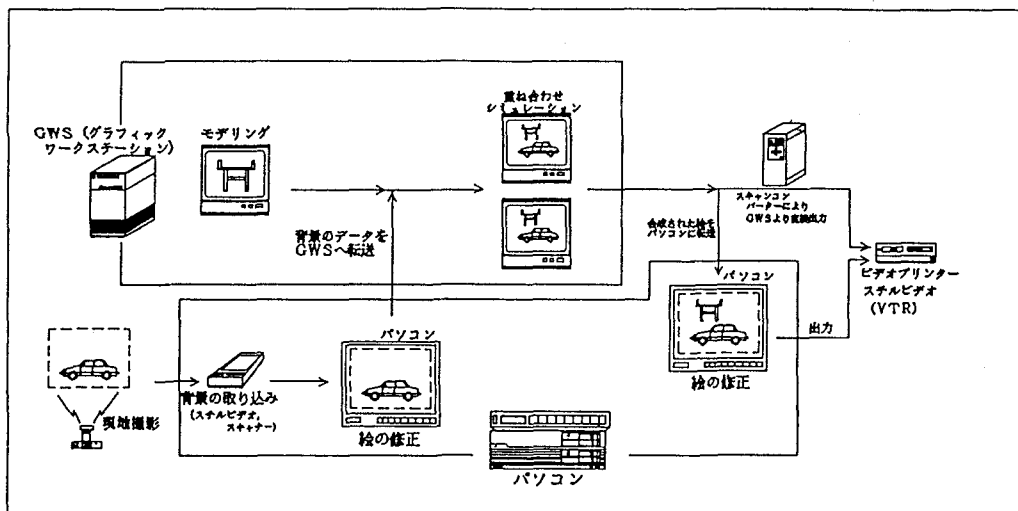


図-1 システム構成

(1) GWS

Personal IRIS 4D/25TG

CPUにMIPS社のR3000を使用。200Kベクトル、24Kポリゴンのグラフィック性能を有し、1670万色を同時表示。

3 D C G System (P R I S M S) により、モデリング、レンダリング、アニメーションを行う。

(2) パーソナルコンピュータ

P C - 9 8 0 1 R A 5 1

スキャナ等からのソース入力及び、2 D ペインティング (スーパータブロープレミアム) を行う。G W S とは、E T H E R N E T で接続されている。

(3) スチルビデオカメラ

被写体の色や形状をビデオ信号 (N T S C) に変換し、ビデオフロッピーに記録する。

(4) フレームメモリ

F I N E P A C V P - 1 1 2 5 X V

R G B、N T S C、Y / C といった映像信号の入出力が可能。スチルビデオにより撮影した画をパソコンに取り込む際に使用する。

(5) スキャンコンバータ

G W S、パソコンの画像をビデオ信号 (N T S C) に変換する。

(6) ビデオプリンタ

ビデオ信号として入力された画をディジタル信号に展開し A 5 サイズでプリントアウトする。

3. モデリング

モデリングには予め用意されたパーツを用いる方法、正面・側面・上面図を描く方法、外部で作成されたデータを読み込む方法などがある。

パーツには " g r i d (格子) "、" b o x (四角形) "、" c i r c l e (円) " 等、形を描くものをはじめ、" c o p y (モデルの複写) "、" s k i n (面構成) " 等、形を組合せモデルを形成していくものが用意されている。さほど精度を要さない部分、用意されているパーツで十分対処できる部分等の形成に用いる。3 面を描く方法は任意の形状を作成する際に用いる。

外部でのデータ作成には一般に 3 次元 C A D を用い、作成したデータは D X F ファイルを介しコンバートする。C A D でモデリングする際は原寸で行うと便利だが、G W S での操作性を考慮するとスケーリングする必要が生ずる。また、読み込まれたものには一つの属性しか与えられないため、必要がある場合は複数のモデルに分割し属性を追加しなければならない。

4. 背景の作成

作成の方法には 2 種類ある。一つはスキャナにより取り込む方法で、もう一つはスチルカメラによる方法である。スキャナは写真等を取り込む際に用いる。スチルカメラは現像の必要がなく、瞬時に背景のデータを作成できるので大変便利である。しかし、解像度が低いので画が粗いという難点もある。

5. 背景との合成

パソコンに取り込んだ背景のデータを G W S に転送し、作成したモデルと合成する。合成での背景とモデルとの位置調整は、モデル、カメラの移動、回転により行う。

6. 2 D ペインティング

既存の背景を修正する際に用いる。背景とモデルの合成は G W S で行うがモデルと背

景の前後関係はここで修正する。合成した結果、モデルの後ろ側に隠れてしまった風景を前側に複写するのである。

また、現存する（例えば）構造物のカラーシミュレーションなどもこれで容易に行うことが出来る。

7. シミュレーション

(1) 色

モデルをレンダリングしカラーシミュレートを行う。カラーの設定はモデル自身、光があたって影となり暗くなっている部分、光があたり発散している部分の3種類を行い、この設定により物体に光があたっている様子を実現する。更に、物体の影を作成することも容易で、構造物による日陰の影響もシミュレート出来る。

(2) マッピング

煉瓦、タイル、木目等様々な実際の“質”を背景と同じ方法で作成し、各モデルの表面に張り付ける。このように表面に質感をもたせると、よりリアルなシミュレーションとなる。

(3) 視点

シーンを設定し連続的に描画することでウォークスルーの世界を実現する。鉄道構造物も、特に今後は街の景観にマッチすることを要求されるため、例えば人が歩きながら観る風景を考慮することは実に重要なことになる。

(4) 透視

透明のモデル（例えば、ガラスなど）も作成することもできる。ビルの窓ガラス越しに見える光景も、ガラスの色を付加して見ることが出来る。

(5) 反射

ガラスに反射している風景、或は水面に映っているような風景を表現する。

8. 合成画の出力

ビデオプリンタにより出力を行う。GWSで合成し特に修正がない場合は、スキャンコンバータにより変換しダイレクトにプリントアウトする。修正を必要とする場合は、パソコンからスキャンコンバータを介して出力する。

GWS或は2Dペイントソフト上で表示されているカラーと若干異なってプリントアウトされるため、厳密に色を検討したい場合にはテクニックが必要となる。また、画質も多少粗くなる。しかし、「自ら手軽に幾多ものケースを検討する」という点から見れば、ほぼ満足できる出力である。最終的な段階で仮にそれ以上の品質のものを要求された場合には、例えば市中の出力サービスを利用するなど当面は社外のサービスを利用することで対応できると考えている。

設計者自らが手軽に作成・検討する観点からは、最終段階に至る過程の全てを自らが検討できるため基本的スタンスは満足できると考えられる。

9. プレゼンテーション

アニメーションはプレゼンテーションにとって有効な手段の一つである。ここではシーンを設定し連続的に描画することで動きを表現する。方法としては、各々のシーンをファイルに作成し「読み込み・表示」を繰り返すものと、ウィンドウに表示されているシーンを一コマずつビデオに録画するものがある。前者は後者に比べ、コマ取りコントローラを必要としない分、手軽な方法だが、「ファイル数が多くなると実行できなくなる」「細かい制御が難しい」といった欠点がある。

10. 適用例

図-2から図-4は当事務所での事例である。この例は在来の線路脇に新たに高架橋を建設した場合の検討を行ったものである。図-2は建設前の現状の風景を写真から取り込んだものである。図-3はワイヤーフレームと呼ぶモデルの骨組みを使って、背景との位置を調整したもの。そして、レンダリング、カラーリングし完成した合成写真が図-4である。特にこの例では高架橋の色に重点をおいてシミュレートしたが、これくらいのものならば、熟練していない者（初心者）でもそれほど時間を要せずに作り上げることが出来る。



図-2

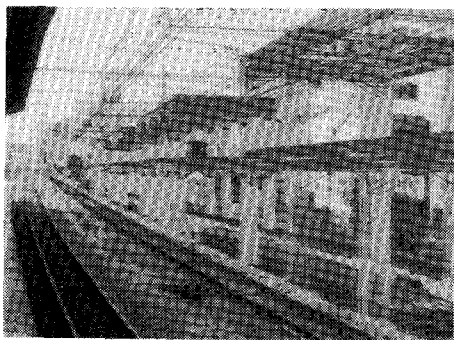


図-3

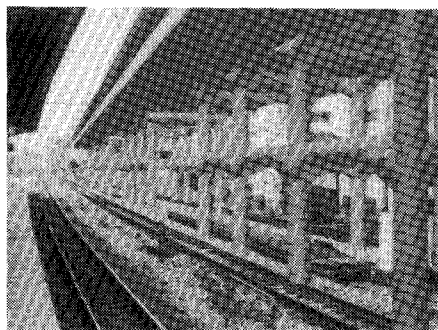


図-4

11. おわりに

冒頭にも述べたが、土木構造物も周囲の環境にマッチしたデザインが要求されている。今後は、新幹線建設が全盛の頃の高架橋が代表するように、どこへ行っても同じ様なスタイルの、標準的なものでは受け入れられ難くなるだろう。大量生産が少なくなってきた現在こそ個性、快適性等を発揮するよい契機ではないだろうか。当然「デザインを考えるのは特別の人だけ」という認識も捨てなければならない。今回整備した「誰でも気軽にデザインできる」この様な環境は、当社の景観設計にとって大きな戦力となることは間違いなく、「景観」に対する考え方を変えるものでもある。また、これからの社会的ニーズに即するような構造物の設計にも大いに役立つと考えている。