

白岩砂防ダムの工事変遷を例として 建設・土木分野のコンピュータグラフィックス(CG)の利用状況について

大日本コンサルタント(株)北陸支社 有澤 良一

北陸の建設技術：1996年9月

近年、建設や土木分野にも透視図や縮小模型に代わるプレゼンテーションの手法としてCGが利用されるようになってきた。ここでは、昭和4年から着手し昭和14年に竣工した白岩砂防ダムの施工年次別進捗状況をCGによりビジュアル化した事例や道路施設、交通環境にCGを利用した事例を紹介する。

1. はじめに

CGの最も特記すべき特徴は「見えないものを見せる」ことである。CGは凶血では理解しにくい構造物のイメージを、周辺の景観も含めて色々な角度から見せたり、視線を連続的に変えてアニメーションを作成することで理解を深めることができる。また、色・形・レイアウトの計画変更が容易に行えることから詳細なデザイン検討にも利用されている。

2. CGの作業工程(白岩砂防ダムを事例として)

鳶山の大崩壊からダムが竣工するまでの地形の変化や施工年次別の状況を当時の写真等を参考にしながらCGの作成を行ったのでその手法について説明する。

(1) モデリング

ポリゴンと呼ばれる直線(または面)を組み合わせて立方体、球体等の形を創っていき、さらに応用させて様々な形を創って行く、奥行きのある三次元CGモデルも創れるので透視図のように一点だけの視点でなく、様々な視点からそのモデルを見ることが出来る。また、実際の設計図に合わせて構造物を作り完成予想モデルを作る事も可能である。

① 地形

等高線をコンピューターに取り込み、それぞれの等高線をデータ化する。次に等高線図に縮尺を合わせた、メッシュのある板を作りそれぞれのポイント(メッシュの線と線の交点)に等高線データを割付け高低をつける。このメッシュが多ければ多いほどリアルで誤差の少ない地形を表現出来る。今回使用した等高線図は10m単位(一部5m)、メッシュは縦横200程度まで可能であるが、施工年次ごとに地形が変化していくので、リアルさを損

なわず、かつ迅速に修正、処理ができるように縦横50本とした。(図-1)

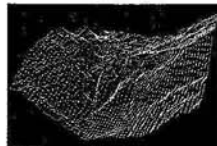


図-1 地形モデル図
(メッシュ数2,500個)

② ダム群及びその他付帯設備

3面図を基に、地形モデルと縮尺を合わせ作成した。地形との位置関係、座標、さらに打設点の標高を合わせ配置していった。その後地形の誤差を修正して、構造物とマッチするように手直しを行いより現実に近いものとした。(図-2)



図-2 砂防ダム主要施設モデル図

(2) アニメーション

モデリングが終わるとこの作業に入り動きをつける。決められた秒数の中でモデルを動かしたり、あるいは視点を移動させて景観シミュレーションをしたりする。この作業には他にも回転、変形、拡大といったものから、色、照明の変化や水の波紋のシミュレーションなど実に様々な項目があり、それらの目的に合わせて選択し設定して行く。

今回は景観シミュレーションがメインなので、視点の動きを中心に作業を行い視点の移動の軌跡、視界の向き等を確認しながら修正していった。

(3) 質感設定・ライティング

モデルに色を付け、質感を与え、さらにそれをあて陰

影を付けていく作業である。ガラスなら向こうが透けて見えたりといった設定を行い、さらに写真や絵等を取り込んで、モデルはよりリアルに、あるいはより幻想的に見えるように仕上げていく作業をいう。

今回はなるべくリアルにするため、実際の岩盤や樹木、河底礫等の写真を撮影し、白岩周辺の航空写真を参考に地形モデルに合うよう配置した絵を合成して作成し地形に張り付けを行った。また、コンクリート構造物は量感を川にはキラメキや透明度の設定を行った。(図-3)

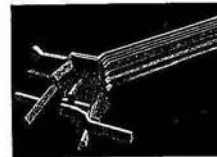


図-3 砂防ダム主要施設質感図

(1)~(3)までの作業は「撮影及びその準備」で、この工程はその撮影されたものを「現像」するものと考え「現像」されたものをビデオやCD-ROM等で見ることになる。この作業は全てコンピューターによって、(1)~(3)工程の設定に従って描かれる。

動画の場合、秒何コマの割合で少しずつ動きを付けた映像を何枚も作り、それをバラバラ漫画の様にさせることで動いて見えるようになる。このコマ数が多い方が動きがスムーズに綺麗になる。今回は秒30コマで、1コマにかかる時間を最大15分以内になるよう調整していった。これだけ秒数が多い場合通常秒15コマで製作するのが一般的であるが、なめらかな動きにするために秒30コマとした。(図-4)



図-4 砂防ダム竣工時CG図

このように今まで想像に頼るしかなかった過去の施工経緯をあたかも実在する風景のように具現化することに力点を置いた。また、メモリー装置を大幅に増設し遠景、近景のどちらにも対応できるように工夫することにより、全景からクローズアップへの移行など分かり易い映像製作を可能にした。

3. その他CGの具体的な利用事例の紹介

(1) 道路線形の走行シミュレーション

計画された道路線形の設計者レベルでの確認や地元・委員会での説明において走行シミュレーションを作成す

ることで、平面図上では確認出来なかった問題点の抽出や完成後のイメージの確立を図っている。(図-5)

(2) 3次元CGとフォトモンタージュによる評価

大型橋梁や道路は周辺景観との関わり合いが重要なファクターとなる。このためこれらの形式比較では構造物の3次元CGと数視点からの写真との合成(フォトモンタージュ)により景観に調和した形式の検討、選定を行っている。また、完成形式の3次元CGは委員会において完成後のイメージを確立する手法として利用されている。(図-6)



図-5 夜間走行シミュレーション(標識設置位置の検討)



図-6 3次元CGによる橋梁形式の選定

(3) 道路施設・交通環境に対する検討

交通事故防止に繋がる交通安全対策(道路安全施設の配置やマーキング形状等)や夜間事故発生に対する検討についてもCGを利用して、特に走行シミュレーションによる検討は走行状況を再現することでドライバーの視点に立った観点からCGを利用している。(図-7)

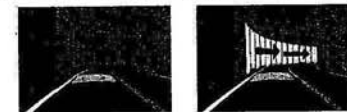


図-7 交通事故対策の検討走行シミュレーション

4. 今後の動向

建設・土木分野においては設計技術者のコンセプトを第三者に的確に伝えるためには、CGの特性を利用したビジュアルなデータ提供が有効なツールとしてますます活用されていこう。例えば、地域住民の合意形成を促す手段としての利用、構造物や地盤解析結果の視角化や交通流シミュレーションのアニメーション化による評価等が考えられる。

しかし、説得力のあるCG画像の作成には経験と高度な利用技術・高価なシステムが必要となることや、膨大なデータを如何に分り易くビジュアル化して行くかが今後の課題であろう。

●問い合わせ先

大日本コンサルタント(株)北陸支社
有澤 良一 TEL(0764)36-7855