

景観設計と最新技術

—コンピュータグラフィックス技術—

岡戸 三夫*1・大塚 泰基*2

1. はじめに

コンピュータグラフィックス(Computer Graphics：以下CGと略す)とは、コンピュータを使用して作成した画像である。

今日、映画やテレビなどではCGは多用されており、それは絶滅してしまった恐竜がまるで現代に蘇ったかのごとくリアルに再現して見せてくれたり、かつて目にしたことのないような新たな映像を見せてくれたりする。また、CGの作成に関しても「高価なコンピュータとアプリケーションが必要であった」というのは過去の話であり、ここ数年のコンピュータとアプリケーションの飛躍的な高性能化と低価格化により、個人の趣味としてパソコンで楽しむことができる状況となってきた。このようにCGは新たな表現方法としてわれわれの生活に定着しつつある。

景観設計においてもCGは、写実的な表現が可能であるということから、形状検討などを行う際のパス、プレゼンテーション用の資料作成などに活用されるようになってきた。

本稿においては、橋梁の景観設計とCGの関わりについて述べてみたい。

2. コンピュータグラフィックスの基礎

一口にCGと言ってもその種類はさまざまであるが、2DCG(2次元CG)と3DCG(3次元CG)に大別できる。2DCG、3DCGとも、印刷物、モニタへの最終的な出力では2次元での表現となるが、その違いは扱うデータが2次元であるか3次元であるかという点であり、それぞれ「絵を描くこと」と「模型を造り、それを撮影すること」にたとえてと分かりやすい。この概念図を図-1に示す。

2DCGは、「画用紙に鉛筆や色鉛筆、絵の具を使って絵を描くこと」をコンピュータに置き換えて行うものであり、ペ



*1 Mitsuo OKADO

新構造技術(株)
取締役 第一技術部長

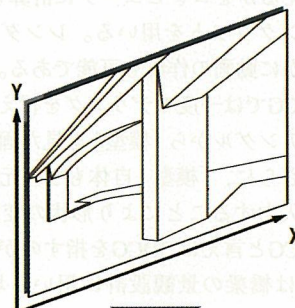


*2 Taiki OHTSUKA

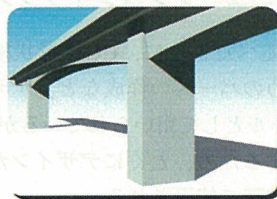
新構造技術(株) 技術本部

2DCG

コンピュータでの状態

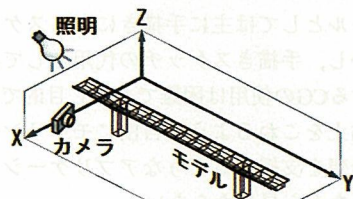


出力：モニタで見ている画像を出力



3DCG

コンピュータでの状態



出力：カメラから見た画像を出力

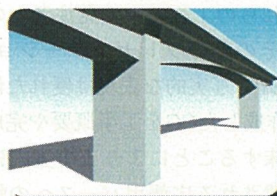
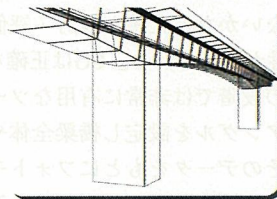


図-1 2DCGと3DCGの概念図

イントソフトやドローソフトなどを用いる。画像の変更を行う際は、通常の「絵を描くこと」と同様にいったん消してから描き直すという作業になる。

これに対して3DCGは、「模型を組み立て、塗装し、照明を設定して、撮影を行うこと」をコンピュータに置き換えたものである。3DCGでは、3次元データをコンピュータに入力して「模型の組立て」を行うモデリングソフトと、「塗装」し「照明の設定」をしてカメラを配置し、そのカメラからどのように見えるかをコンピュータに計算させて「撮影」を行うレンダリングソフトを用いる。レンダリングソフトでは静止画のほかに動画の作成も可能である。通常の「模型」と同様に、3DCGでは一度モデリングを行えば、照明の変更やさまざまなアングルから「模型」を見た画像を作成することができる。さらに、「模型」自体も3次元データをもっているため、再入力することにより形状の変更が可能である。

現在ではCGと言えば3DCGを指すのが一般的となりつつあり、これは橋梁の景観設計に用いる場合も同様と言える。

3. コンピュータグラフィックスの活用

冒頭でも述べたように、CGは形状検討やプレゼンテーションのためのパースの作成など、デザイン案を視覚化するためのツールとして用いられているが、3次元データを入力して作成するため、とくにデザインがある程度固まり数値化された段階で使用される。

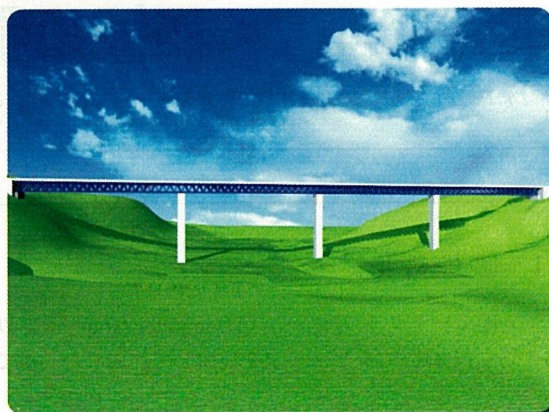
景観設計においては、まず、デザインコンセプトが決定されると、それに基づきデザイン案を創出、展開していく。この段階はアイデアを形にしていく段階であり、視覚化のツールとしては主に手描きによるスケッチが用いられる。しかし、手描きスケッチの代用として、すべてを数値で制御するCGの使用は困難であるし目的ではない。また、まるで粘土をこねるように自由にモデリングができ、デザインの発想を支援するようなアプリケーションは現在のところ残念ながら見当たらない。

次に、展開したデザイン案が数案に絞られ、その形の寸法や比率が決定されるとパースなどの透視図を用いて検討・評価を行う。線と面の関係、曲面の見え方や面の接合に不具合はないかなど正確な検討・評価を行うため、パースにも正確性が要求される。CGは正確なパースを作成できるため、この段階では非常に有用なツールとなる。また、さまざまなアングルを設定し橋梁全体や部分の形状検討ができるし、そのデータをもとにフォトモンタージュを作成し遠景の景観検討まで行うことができる。

一方、これらの工程の中で発注者との打合せが行われたりするが、その際のプレゼンテーションのツールとしても、CGの正確で写実的な表現は優れた伝達手段となる。さらに、一度作成したCGを工事概要や完成予想パースなどの演出性を加味することにより工事案内に使ったり、パンフレットに掲載される広報用パースへの転用も可能となる。一例として、プレゼンテーション用に作成した複合トラス橋のパースを図-2に示す。

以下にCGの具体的な使用方法を挙げる。

a. 全景図



b. 桁詳細図



c. トラスと外ケーブル配置図

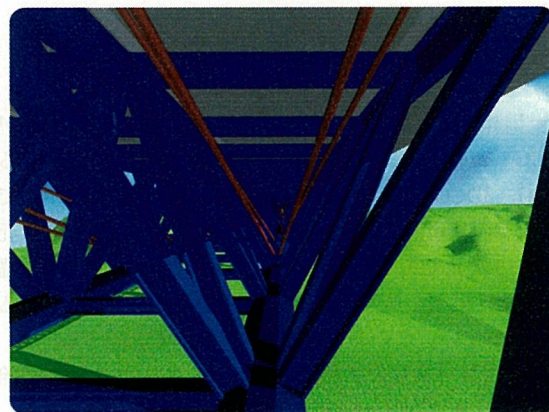


図-2 複合トラス橋パース

3.1 パース

景観設計においてCGが最も使われているのはパースの作成である。CGではいったんモデリングを行えば、全体から部分まで、アングルを変えてさまざまなパースを作成することができるし、モデルの変更を行えばすべてのパースの変更が行えるというメリットもある。

一例として、橋梁の橋脚形状の検討用に作成したパースを図-3に示す。これは、まずA案に対しモデリングを行い、照明や視点の設定を行い、B案とC案については橋脚のデータのみを変更して作成したものである。また、コンピュータでの作業という特徴でもあるが、それぞれの案に

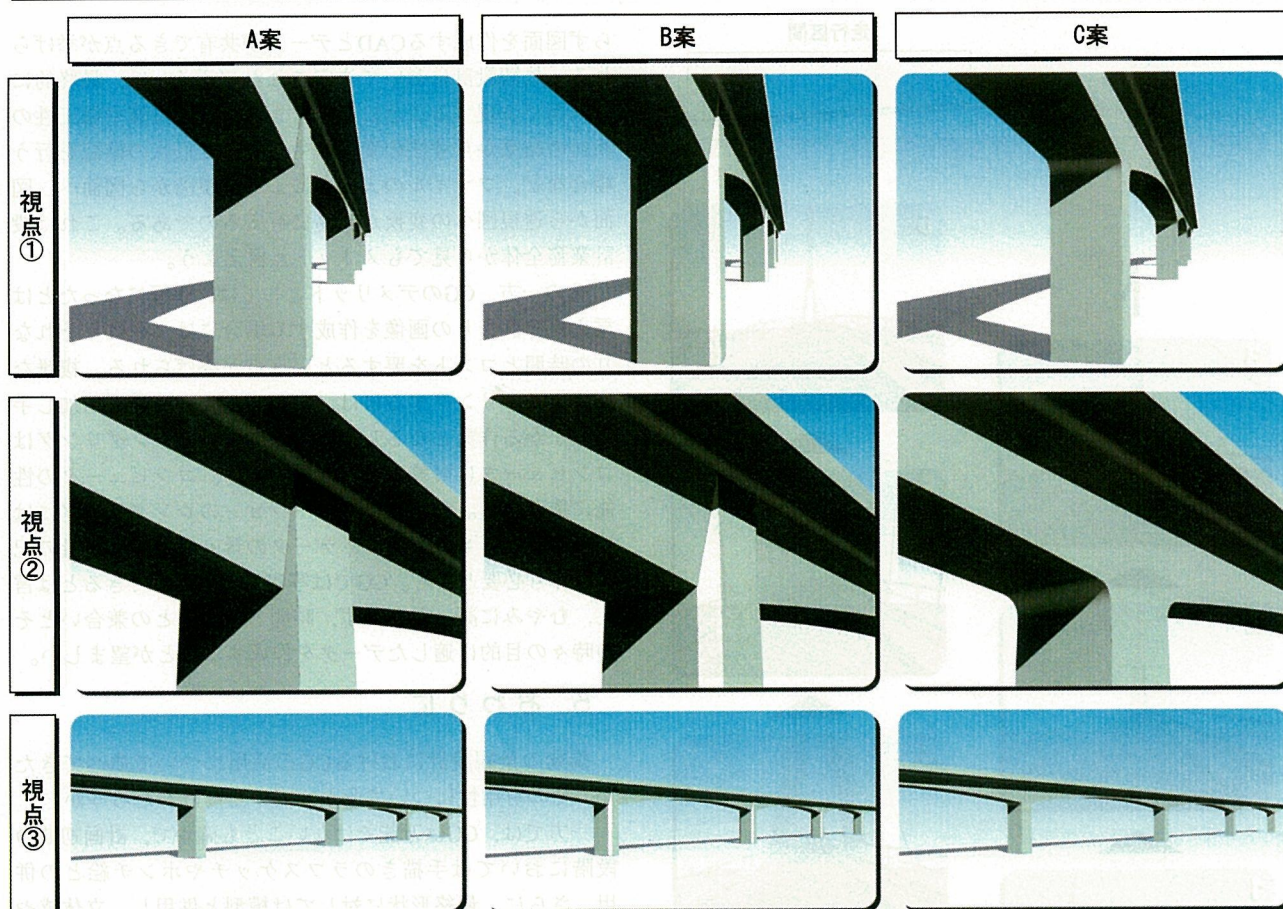


図-3 橋脚形状検討用パース

a. 斜張橋



b. アーチ橋

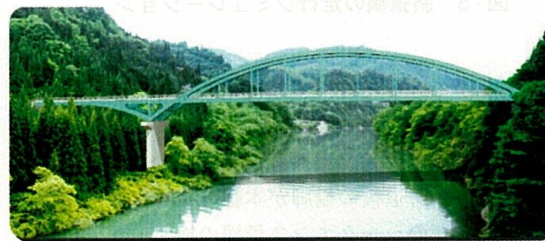


図-4 フォトモンタージュ

において形状のデータ入力をして作成した橋脚は1基のみであり、ほかの橋脚はコピー＆ペーストで配置している。

ここに挙げたパースは簡単なものであるが、テクスチャのデータを入力すれば、コンクリートの素材感を表現できたり、照明の設定を変更し時間帯による陰影の違いなど詳細な検討や評価にも使われる。

3.2 フォトモンタージュ

CGにより作成したパースと、現地にて撮影された写真を合成することによって、より写実的な表現が可能になる。CGでは視点の位置や視野も数値入力であるため、現地にて撮影した地点と使用したカメラのレンズのデータを入力してやれば、その写真にマッチしたアングルのパースを作成することができる。これと現地の写真を、フォトタッチ

ソフトを用いて加工すればフォトモンタージュを作成することができる。作成例を図-4に示す。

フォトモンタージュは、遠景や中景など橋梁と周辺景観との関係についての検討・評価、ならびに、広報用パースの作成に用いることが多い。周辺景観との関係では形状のみではなく、たとえば鋼橋の桁の色を変えたものを作成し、色彩の検討を行ったりする。同様に、最近では天候や四季の変化を表現することも可能となっている。

また、初期の橋梁形式を検討する場合に、簡単なフォトモンタージュを作成することもある。

3.3 アニメーション

アニメーションはCGならではの表現方法であり、静止画であるパースに時間による変化を加え、視点を変えて対象

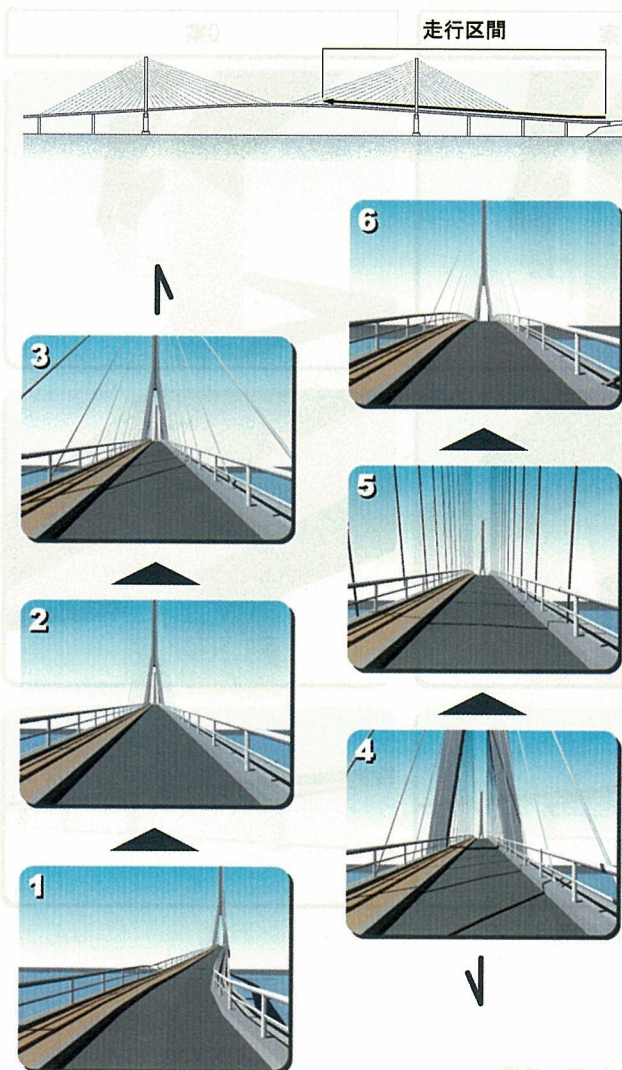


図-5 斜張橋の走行シミュレーション

物を見ることができるため、より視覚的な把握が可能となる。

たとえば、道路の平面・縦断線形、標識の見え方、斜張橋や吊橋の主塔、跨道橋の橋脚が本線の走行車からどのように見えるかなどのシーケンス景観の検討・評価に用いられる。斜張橋の走行シミュレーションから数カットをピックアップしたものを図-5に示す。

このような実用的な用途のほかに演出性に富んだカメラワークを設定し、映画のような迫力のあるアニメーションを作成して効果的なプレゼンテーションを行うことも可能である。

4. コンピュータグラフィックスのメリットとデメリット

景観設計にCGを使用するメリットは、その表現性のみな

らず図面を作成するCADとデータが共有できる点が挙げられる。景観設計において決定されたデザインは、最終的には図面で表現することになる。また、構造計算や施工性の検討の結果から寸法の変更が生じて再度形状の確認を行う場合など、ファイルの入出力により透視図から図面へ、図面から透視図への変換が容易に行えるのである。これは設計業務全体から見てもメリットと言えよう。

その一方、CGのデメリットとしては、手軽になったとは言え、それなりの画像を作成する場合には、やはりそれなりの時間とコストを要するという点が挙げられる。複雑な形状をモデリングするには、入力するデータ量も増加し手間のかかる作業となるし、画像を作成するレンダリングはコンピュータに計算させる作業であり、コンピュータの性能に依存する。とくにアニメーションのレンダリングには数日間かかるものもあり、データの量も大きく大容量の記憶媒体も必要となる。CGでは写実的な表現ができるとは言え、むやみに凝ったりせず、時間とコストとの兼ね合いとその時々目的に適したデータを作成することが望ましい。

5. おわりに

橋梁の景観設計におけるCGの活用について述べてきたが、その有用性について分かっていたただけだろうか。

一方では、CGは万能ではないことも確かで、計画初期の段階においては手描きのラフスケッチやポンチ絵との併用、さらに、最終形状に対しては模型と併用し、立体感やスケールバランスを検証することが望まれる。

現在CGは写実的な表現方法として活用されているが、このような表現をフォトリアルスティック・レンダリングと言う。これに対してノンフォトリアルスティック・レンダリングという表現もある。フォトリアルの画質の目標が写真であるのに対して、ノンフォトリアルの画質の目標は絵画である。CGを用いて手描き風の画像を作成するという表現方法であり、インパクトのある画像が作成できるため、計画初期のプレゼンテーションやコンペなどでは有効な方法であろう。

このようにCGの技術は今後も進歩していき、それはわれわれに新たな表現方法を提供してくれる。われわれは、このツールを有効に活用し、より良い景観設計を行ってきたいものである。

参考文献

- 1) 杉山：思考の道具としての表示技術(1)，橋梁と基礎，Vol.30，No.9，pp.39～44，(株)建設図書，1996.9
- 2) 日経BP社：最新CGソフト購入ガイド'98～'99年版，pp.68～69，1998.10
- 3) (株)アイ・ディー・コミュニケーションズ：月刊ウィンドウズ・NT・ワールド，Vol.4，No.6，pp.112～115，1999.6

【2000年2月2日受付】