

II-45 施工概要説明のためのフルCGアニメーションの制作

西松建設株式会社 ○古村文平
吉沢里美

はじめに

コンピュータグラフィックス(以下CGと記す)が、いろいろなプレゼンテーションの場面で利用する機会が増えてきている。CG静止画像は現状写真と合成して完成予想図作成し、検討書やパンフレット等のドキュメントで使用されている。CGアニメーションは撮影した映像やナレーションと編集して、工法説明や施工手順などのビデオ制作に使用されている。最近では、インタラクティブにプレゼンテーションが行えるデスクトップ・プレゼンテーションにもCGを利用するようになった。

CGを利用する機会が増えると、その品質向上を求められるようになる。例えば、自然景観や構造物のよりリアルな表現、施工方法を解りやすく説明するためのより精巧なアニメーション等である。

このような状況の中で、長大橋基礎の施工概要を紹介するビデオを制作した。今回制作したビデオは長大橋基礎の施工手順を説明し、完成後の景観をアニメー

ションにしたものである。特徴としては、1)約6分間のビデオをフルCGで作ったこと、2)山・海の自然景観や構造物をできるだけ現実に近い表現としたこと、3)パスアニメーションにより形状や位置を解りやすくしたこと、4)重機の動きをアニメーション化して施工状況の理解を促すこと、である。

各企業で使用しているCGソフトは様々であるが、基本的なCG技術(例えばマッピングやパスアニメーション、画像の特殊効果等)は共通項であると思われる。これらの技術を用いた個所を中心にCGアニメーションの制作過程と課題について報告する。

1. システム概要

システム構成を図-1に、アニメーションの作成フローを図-2に示す。

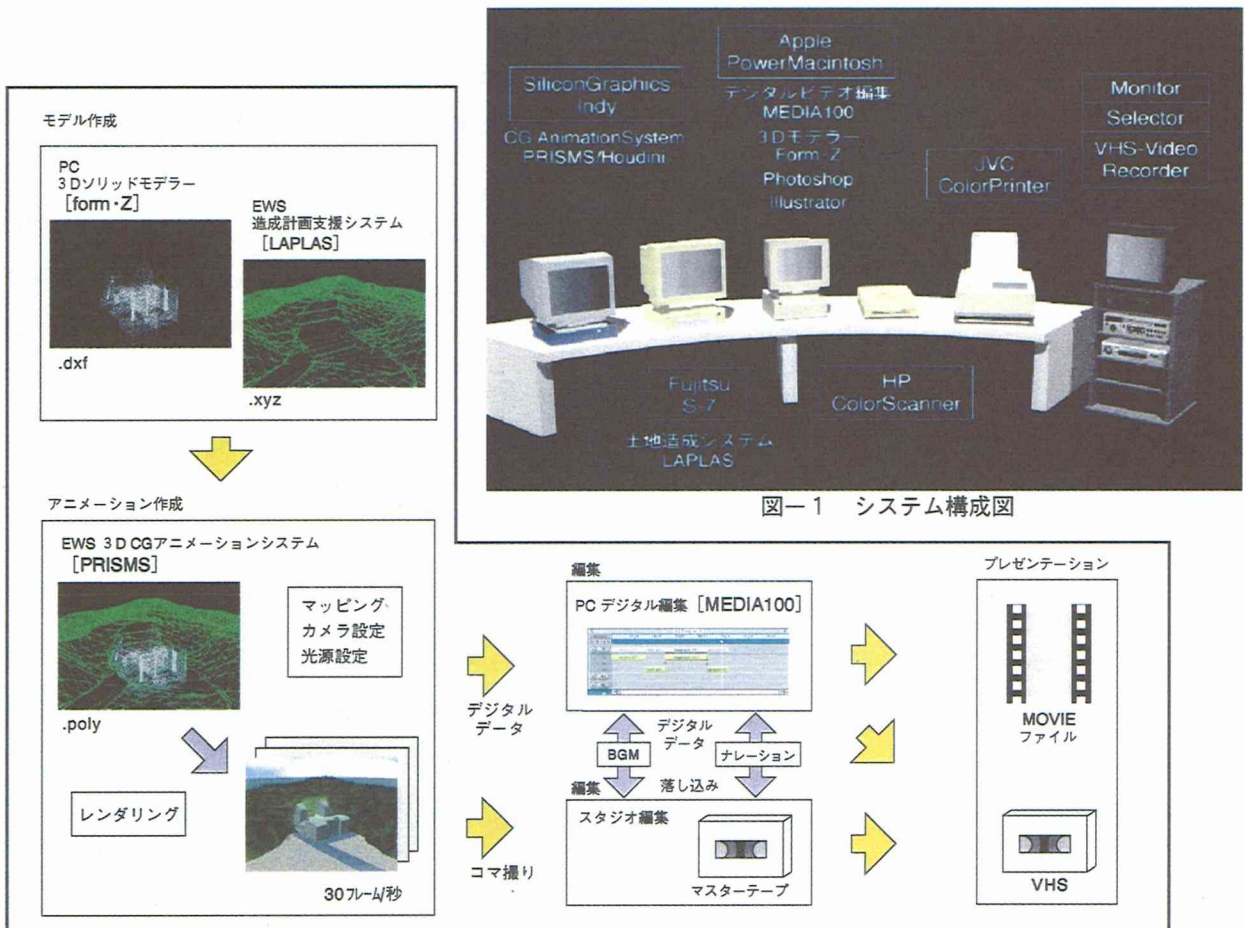


図-2 アニメーション作成フロー

2.CG アニメーションの制作

2-1 工事内容のアニメーション

工事内容を説明するために、いろいろな手法でアニメーションを作っているので紹介する。

(1) 日本地図をつくる <位置図の作成>

(正射投影)

上空から工事位置を説明するアニメーションを作った。地形モデルに航空写真をマッピングすると、モデルを3次元にしなくても鳥瞰図は立体的に見える。

日本地図をCADでトレースして、プレート状のモデルを作成する。このとき、地形の凹凸は考慮していない。このモデルに空港写真(テクスチャー)を正射投影する。マッピングするデータはモデルとのずれを考慮し、レタッチソフトを用いて海を陸で埋めてしまうくらいに修正する(図-3参照)。

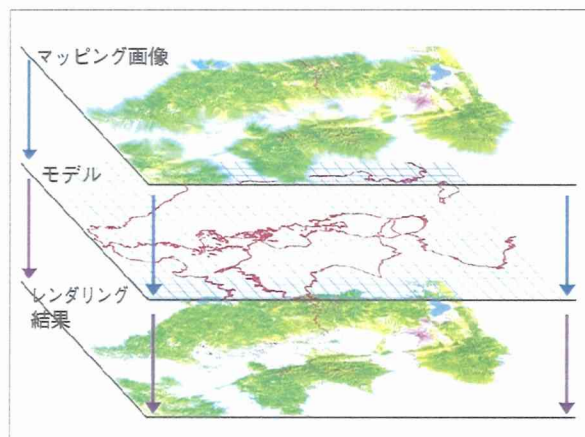


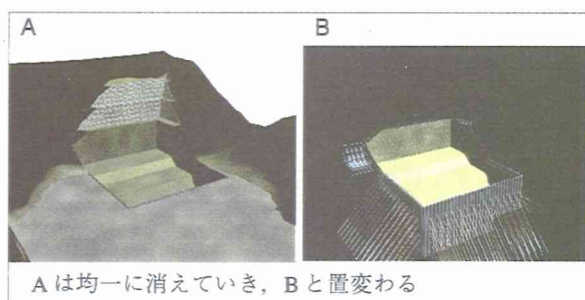
図-3 日本地図をつくる

(2) 地中を見せる <グラウンドアンカーの表示>

(画面切替えの特殊効果)

地中構造物の説明図には、地中を半透明にしたり地中をカットして、構造物と地面の関係を同時に表示するとわかりやすい。

アニメーションでも同様の手法が考えられるが、映像間の切替えに特殊効果を用いることで地中構造物を表現できる。つまり、地面で地中のアンカーが見えない状態の絵と地面を取り除いた絵の2枚を用意する。編集段階で2枚の絵を1秒(30段階)で切り替える処理を施している。これによりCGの制作時間を短くすることができる(図-4参照)。



Aは均一に消えていき、Bと置変わる

図-4 地中を見せる

(3) コンクリートを立上げる <アンカレイジ築造>

(ディスプレイチャンネルのON,OFF)

アンカレイジのコンクリートの打設順序をアニメーション化した。

施工手順と同様に4ブロック30リフトに分割したアンカレイジをモデル化し、これを工程にしたがって順次表示している。分割したコンクリートブロックモデルに表示用のフラグ(ディスプレイチャンネル)を付けて、一定間隔で次々に表示するようにコントロールし、一気にレンダリングを行っている(図-5参照)。

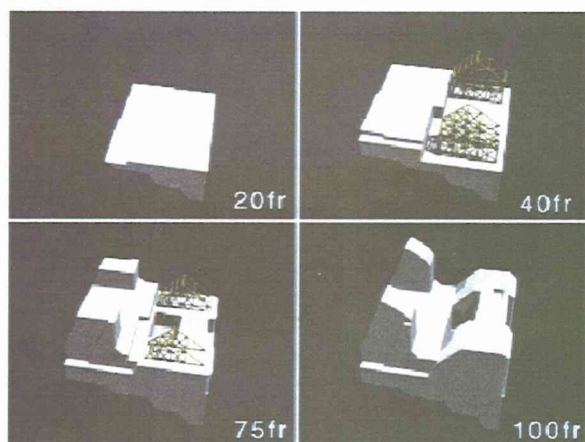


図-5 コンクリートを立上げる

(4) 重機を動かす <ケーソン設置>

(オブジェクトアニメーション)

橋脚基礎は設置ケーソンである。ケーソンを台船で輸送し、起重機船でつり下げ、設置するまでをアニメーションにした。オブジェクトアニメーションを設定する場合には親子関係を付けると便利である。親が動くと子が追従する。ケーソン設置の場面では以下のような親子関係になっている。

Ship > Crane > Wire > Support > Caisson

Shipが動けば全部が動き、Supportが動けばCaissonだけが動く(図-6参照)。

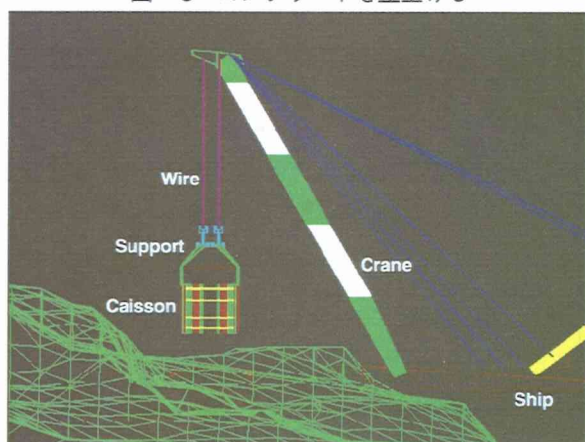


図-6 重機を動かす

2-2 景観シミュレーション

静止画の完成予想図を作成するには、背景写真とCG画像を合成することが多い。実写とCGで設定するカメラの条件を合わせて構造物だけのCG画像を作成し、背景写真との合成後、詳細をレタッチしてモンタージュを作る。

動画の場合には実写映像とCGアニメーションの合成は現実的ではなさそうである(娯楽用映画では実現している)。撮影技術の問題やレタッチ処理が膨大な量(動画1秒間で30枚)になるなどの問題がクリアできていない。考えられるのは、自然地形や構造物をすべてモデル化してCGで表現すれば、自由な視点でシミュレーションを行うことができるということである。この場合には、自然や構造物を

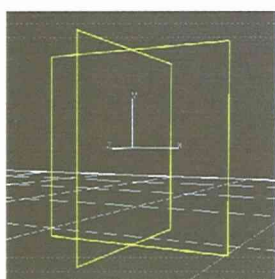


図-7 樹木のモデル



図-8 スカラーマッピング

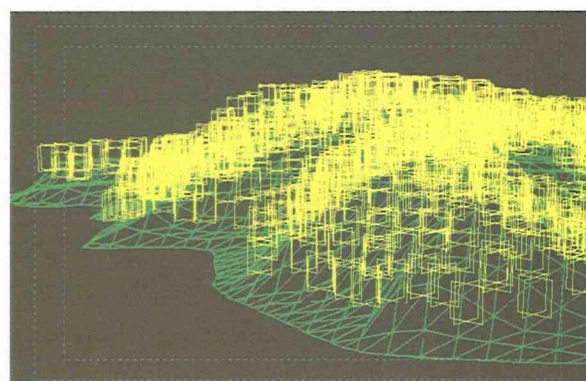


図-9 樹木の配置

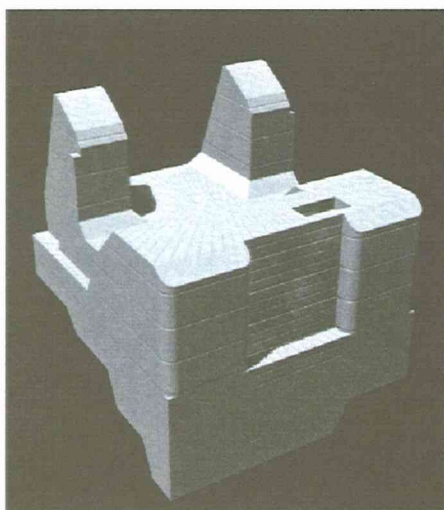


図-10 コンクリート構造物の表現

どのくらいリアル리즘を追及するかの問題と、その制作に費やされる時間と費用の問題が生じる。特に土木施設をCGで表すには、周囲の地形や海等の扱いが重要であると思われる。

プレゼンテーションにCGを利用しようとするとき、第3者に何を伝えるかが作り方のポイントになる。それは解析結果なのか施工手順なのか景観なのか。解析結果や施工手順の説明には精巧なモデルが必要であろう。景観には直感で解るようなフォトリアリスティックな絵が必要であろう。第3者にプアーな絵から完成後を想像させるのは酷である。

今回のCG制作にはCGソフトPRISMSを使用し一般的なマッピング手法を用いてできるだけリアルな表現を試みた。

(1) 山の作成

(テクスチャマッピング、デント生成、スカラーマッピング)

造成計画支援システム(LAPLAS)から受け取る地形データは3角形ポリゴンの集合体である。滑らかなシェーディングを行うためにポイントの共有設定を行う。山に色彩を付けるために山の写真をマッピングする(テクスチャマッピング)。おおまかな陰影を付けるためにでこぼこを付ける(デント生成)。水際処理を行うためにグラデーション画像をマッピングする。さらに、樹木のイメージだけをマッピング(スカラーマッピング)した板をメッシュの交点上に配置する(図-7~9参照)。

(2) 海の実成

(環境マッピング、WAVE GENERATOR)

海に空の色を写り込ませる処理を行うと計算時間がかかるので、海を表すグリッド平面に空のイメージを投影させる(環境マッピング)。ウェーブ生成機能で波の高さと周波数等を設定し、時間経過とともに変化させる。波の不規則的な動きを表現するために、デント生成により細かな凸凹を付ける。また、カメラの位置により波によるモワレ現象が生じないように調整する。

(3) 構造物の実成

(テクスチャマッピング、バンプマッピング)

コンクリートのマットなイメージや雨で汚れたイメージを作成し、これらを重ねてマッピングすることでリアル感をだす(テクスチャマッピング)。アンカレイジのテクスチャーはバンプマッピングで処理する。ストライプの画像をバンプマップのデータにして、スリット状にくぼんだ模様を表現する(図-10参照)。

以上の作業を経て作成した景観図を図-11に示す。

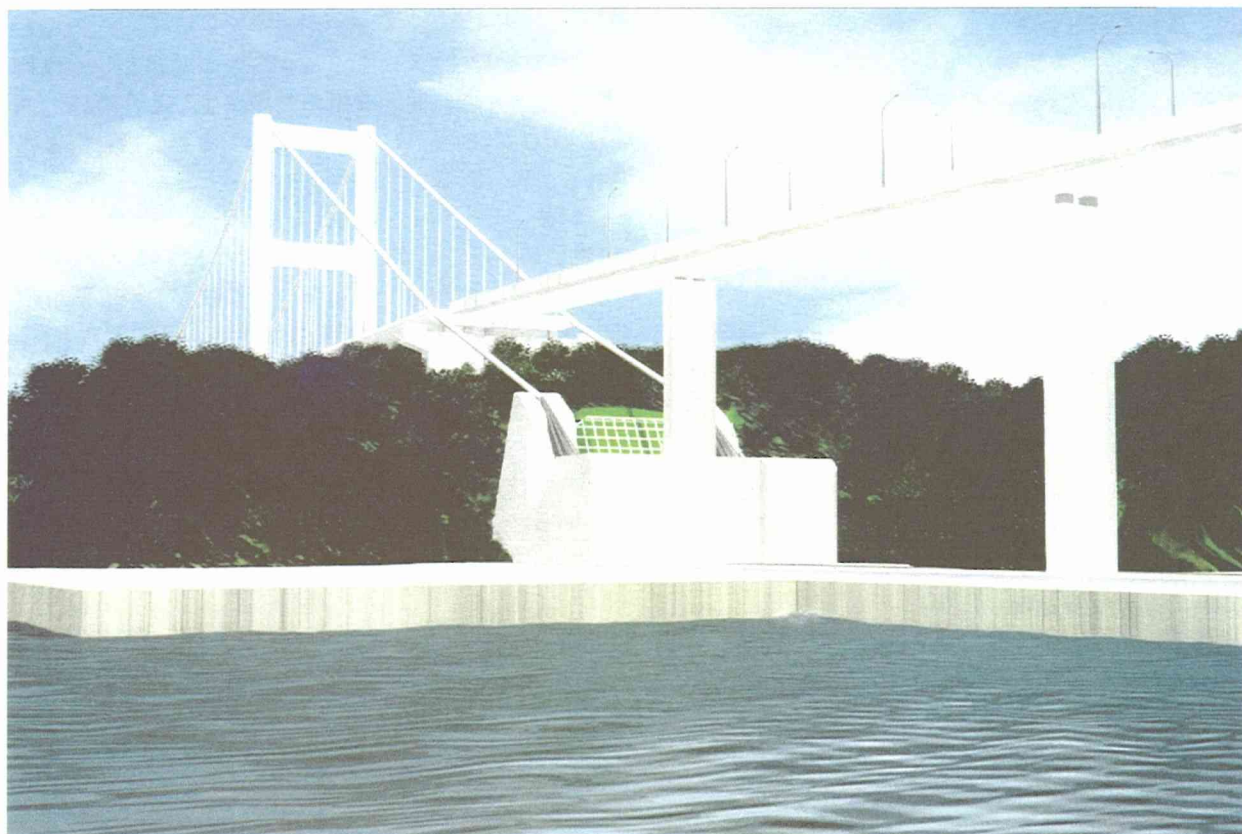


図-11 アンカレイジを望む景観図

2-3 BGMとナレーション

ビデオはCGアニメーションに合わせてBGM、ナレーションをスタジオ収録し、編集作業を経て完成する。

(1) BGM

BGMはビデオを構成する重要な要素である。今回はオリジナル曲を依頼、作成したものを使用した。BGMは映像内容・ストーリーの展開にしたがって選曲するが、オリジナル曲を作るか著作権を支払うかの方法がある。著作権フリーの音楽集が販売されているが使用に耐えるものはないと言ってもいいかもしれない。

(2) ナレーション

ナレーションは女性のナレーターを採用し、硬くならがちな施工イメージを柔らかく表現した。収録はCGアニメーションを見ながら行ない、絵とナレーションの長さを修正しながらの作業となった。

3. 評価

CG制作を終えての結論は次のとおりである。

- ・景観シミュレーションの画像は、山、海そして施設のイメージがよく表現されており、景観検討用の資料として十分な品質ではないかと思う。
- ・工事内容をCGアニメーションで紹介することで、一連の施工内容を視覚的に理解できる。
- ・質感の設定は試行錯誤の作業だったので想像以上に時間がかかった。しかしアニメーションや質感の

プログラミングは他のプロジェクトでも同じことの繰り返しであり、今回のデータが十分参考になると思われる。

- ・CGだけでビデオを構成すると迫力や真実味に欠ける。すべてCGで作るより、実写とCGを織り交ぜながらひとつの作品を作ることが肝要であると思われる。また、2次元のアニメーションの利用を含めて、実写では解りにくいところをCGで説明するなど、役割を考える必要がある。
- ・モデルは、オブジェクトを構成する部品はできる限り作成するが、その部品はできる限り簡略に作成する必要がある。例えばクレーンをモデリングする場合、ワイヤーまで部品が必要だが、それは円柱ではなくて四角柱にすれば要素が少なくなりレンダリングに要する時間が節約できる、しかも結果は変わらない。

4. おわりに

今後、プレゼンテーションに使用されるツールは多様化していくと思われる。従来のようにスタンドアロンで行う他に、WANやインターネット上でブラウザーやPDF (Portable Document Format) 等を利用する機会が増えていくであろう。与えられたプレゼンテーションデータを使用するだけでなく、ネットワークを介してマルチメディア情報を収集し、オリジナルのプレゼンテーションを行うことも予想される。CG画像の整備を進めていきたい。