

## CG画像を用いた海岸環境評価(創造)に関する研究

九州大学大学院

学生会員 ○中原 誠二

森本 剣太郎

正会員 入江 功

小野 信幸

## 1. はじめに

今後の大規模な海上空港や港湾の開発において整備方針を定めるためには、住民の意見を可能な限り広くくみ取ることが必要であると思われる。既往の研究において、現地に赴いて海岸の環境調査を行った結果と写真を用いた調査の結果がほぼ一致した。つまり、写真での評価が現地での評価の代替になりうることを確認した。しかし、開発後の評価を得るためには未来の写真がない限り環境を評価することができない。そこで本研究は、写真画質に近づけた開発後のCG画像を用いることにより、未来の海岸環境を評価できるのではないかと考えた。本研究は、波の屈折や回折を考慮した数値解析により波形を求めて、リアルなCG画像を製作した。また、CG画像を用いた海岸の環境評価を行った。

## 2. 海岸光景のCG画像の製作

CGとは、コンピューター内部で3次元の仮想空間に物体の形状を作成し、その中で仮想の光を当てることによって、2次元の画像を作成するものである。景観をCGにて製作する場合、光景を構成する形状がほぼ無限であるため、研究においては、波の形状に焦点を当て、その他の陸、構造物などの形状は極力減らした。また、波形のデータ量も膨大であることから、視覚的に重要と思われる沿岸域の波の形状を詳細に表現する一方で沖合の波の形状は簡素化して表現するなどしてデータ量の軽減に努めた。波の形状は、荒天時・静穏時、および浅海域の再現を主目的としている。そこでMadsenらが提案した修正 Boussinesq 方程式により波の浅水変形・屈折・回折を考慮した水面波形を求めた。

本研究においては、図-1に示す、代替案の一つとしてあげられている新福岡空港を対象に海岸の光景をCGにて製作した。図-2,3,4は図-1から見た光景であり、図-2は写真、図-3,4は数値解析の波形を用いた空港の有り無しのCG画像である。両者を比較すると、若干ではあるが空港がある場合の波形

の方が穏やかであることが分かる。そして、この若干の差に本研究のCG画像が写真の代替となりうる可能性を見出すことができる。波形の表現が曖昧なイメージ図、あるいは一般的に製作されるCG画像でこれと同じものを提示した場合、何かしらの疑問を生じ得ない。それは根底に「本物の」・「実際の」といった言葉の響きに対する感情的な安心感が生まれられないからであり、若干の差は懐疑的な差として受け止められ、議論も進まないであろう。しかし、本研究で求められた若干の差は、議論の対象ではなく議論を円滑に進める要因になると思われる。表現の土台となる形状を正確に表現することにより、その形状をリアルに視覚化させるCG技術を「真に迫るもの」として扱うことができるのである。これによって写真だけが持つ「疑いようのない事実」をCG画像も手に入れ、写真の代替となりうる可能性も高まると考える。

今まで述べたことは、人々の心情の中にある、ものごとに対する懐疑的な感情といった払拭することが難しい問題を解決するのに非常に有効である。一般的なCG技術が、えてしてそのような感情をうまく避けようとするのとは反対に、本研究はそれに向き合い、新たな道を探ろうとしているのである。

実際のCG技術の方では、波の色彩に着目し、形状自体の基本色(表面の色)に深い青色、透明度に深い緑色を選択し、光が当たる部分は光の透過により透明度の色が、当たらない部分は基本色の色が出るようにすることで、実際の海岸光景(図-1)に近づけた。また、波の形状に影響を及ぼさない程度の大きさ波を加えるため、バンプマッピングと呼ばれる仮想的な凹凸を加えた。

## 3. アンケートの実施

CG製作である程度の完成度を得ることができたので、CG画像が写真の代替となりうるかどうか、表-1に示す質問項目を用いて、実際の写真とCG画像(図-2と図-3)の評価を行った。質問内容は、

自分がその場に立って「見る」・「感じる」・「想像する」といった感覚を写真と同等、あるいはそれ以上にCG画像から感じる事ができるかなどの質問を用意した。また、表-2の質問項目を用いて、CG画像における空港が有る無し(図-3と図-4)に対しても評価を行った。こちらも「見る」・「感じる」・「想像する」といった感覚を問う質問内容であるが、前述の実際の写真とCG画像を比較するという観点から、空港ができることに対する回答者の心情を探るといった観点に移行しており、興味深い内容となっている。両アンケートとともに実施している段階で、集計・解析は出来ていないが、発表当日に結果を報告する予定である。

#### 4. おわりに

数値解析により得られた波の屈折や回折を考慮した波形をCG画像に反映させて、実際の海岸光景(図-2)に近づけることは出来たと思われる。今後はそれらのCG画像を用いて実施したアンケートを解析し、どこまで「感覚的・視覚的に真に迫れたか」を考察し、また、荒天時・静穏時といった海岸環境を表現するなど、色々な状況でのCG画像を製作していく予定である。

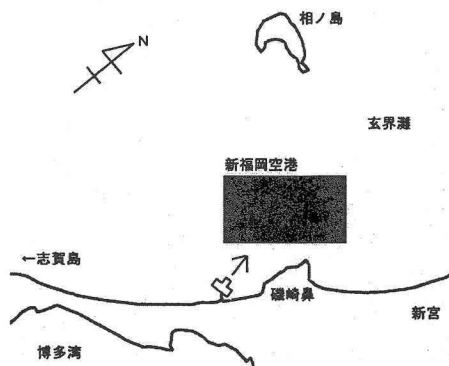


図-1 全体図

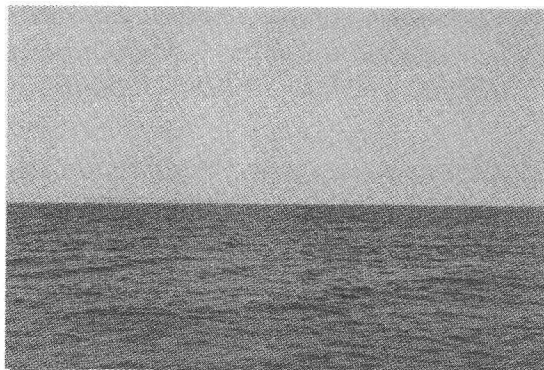


図-2 海岸光景 (写真)

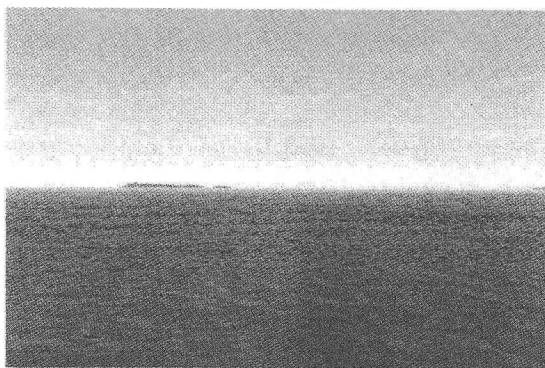


図-3 海岸光景 (CG画像：空港無し)

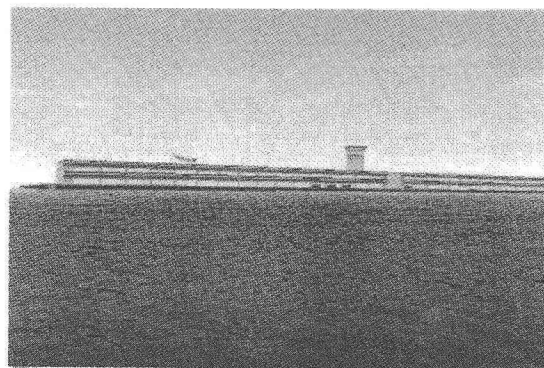


図-4 海岸光景 (CG画像：空港有り)

表-1

写真(図-2)とCG画像(図-3)の比較 [全10問]
どちらが安らぎのある海と言えますか？
どちらがきれいな海ですか？
水平線の光景はどちらが好きですか？
どちらが心地よい潮の香りを感じますか？
どちらが心地よい波の音を感じますか？
どちらの海で泳ぎたいですか？
ふと海に行こうと思った時、どちらの海に行きたいですか？
どちらの海の背後に住みたいですか？
台風などで海が荒れている時、どちらが怖いと感じますか？
この海の生態環境はどちらが豊かそうですか？

表-2

CG画像(図-3)とCG画像(図-4)の比較 [全9問]
水平線が空港によって隠され、海の魅力が失われていますか？
空港の存在により、海岸の光景が魅力的になったと感じますか？
空港の存在によって、海岸全体が活動的(人や物資の流通、観光スポット)になったと感じますか？
海岸と空港の間は波が穏やかで、そこにレジャー施設(海上レストラン、海水浴場など)ができると利用したいですか？
空港における離発着の騒音は心配ですか？
青い海には青い空というように、ひとつの風景として空港は目ざわりですか？
空港によって遠くに見えていた島が見えなくなって残念に感じますか？
巨大な空港が目前にあると、世界が閉ざされた感じがしますか？
空港によって新たな生態系が育まれることもありますが、生態系のバランスが心配ですか？