

3DCGZOO

立体映像を用いたインスタレーション

3DCGZOO

Installation that uses stereoscopic vision

志茂 浩和 先端芸術学部映像表現学科 教授

Hiroyasu SHIMO Department of Image Arts, School of Progressive Arts, Professor

要旨

2009年10月3日～11月23日まで開催された「アートインコンテナ」国際展は、神戸ビエンナーレにおけるメインコンペティションであり、輸送用コンテナ内部を展示空間とし、その限られた空間を構成する作品を競うものである。

3DCGZOOは、神戸ビエンナーレ2007で発表したCGZOOの映像部分を立体映像に置き換え、完成度を高めることを目的に計画した作品である。この作品を実現するためには、リアプロジェクションによる立体映像投影を可能にするために拡散効率が高いスクリーンが必要だ。3DCGZOOで用いたDLCスクリーンは、東北大学大学院工学研究科内田研究室が開発し、リンテック株式会社で制作された非常に高性能なスクリーンであり、問題を解決する唯一の方法である。また、立体映像を制作・再生するための方法/音楽が単なる繰り返しにならないための方法/不特定多数の観客に立体視用のメガネを配布することなく円滑に鑑賞させるための方法など、多方面にわたる工夫も必要だったため、研究・実現した。映像の内容である3DCGキャラクターのテクスチャ制作やカスタマイズについても、これまでとは違うアプローチを試みている。この論で取り上げるには煩雑であること、会期以降、新たな試みを重ねていることから別に「Quon」として発表する。

Summary

October 3,2009 "Art In Container" international exhibition was held until November 23,2009 as the main competition in the Kobe Biennale.In this competition every competators a re provided with a transportaion container free space to exhibit their work.3DCGZOO is the project that I exhibited there.

3DCGZOO replaces an image part of CGZOO announced by Kobe Biennale in 2007 with the stereoscopic vision to achieve the completeness and perfection of the CGZOO project.In order to achieve the perfection and to enable the 3D image projection by rear projection, diffussin effecient and very hig quality screen was used which is the DLC screen.The DLC screen used in 3DCGZOO is a very effecient screen that the Tohoku University Graduate School of Engineering Research Course Uchida Laboratory developed and was produced by Lintec Co. Ltd..Moreover,It was necessary to research a new method for the production and reproduction of a stereoscopic vision including the sound system.It was necessary to devise it to appreciate without distributing stereoscopic glasses to the unspecified number of spectators.



写真1 円偏光メガネ越しに立体映像を見る。

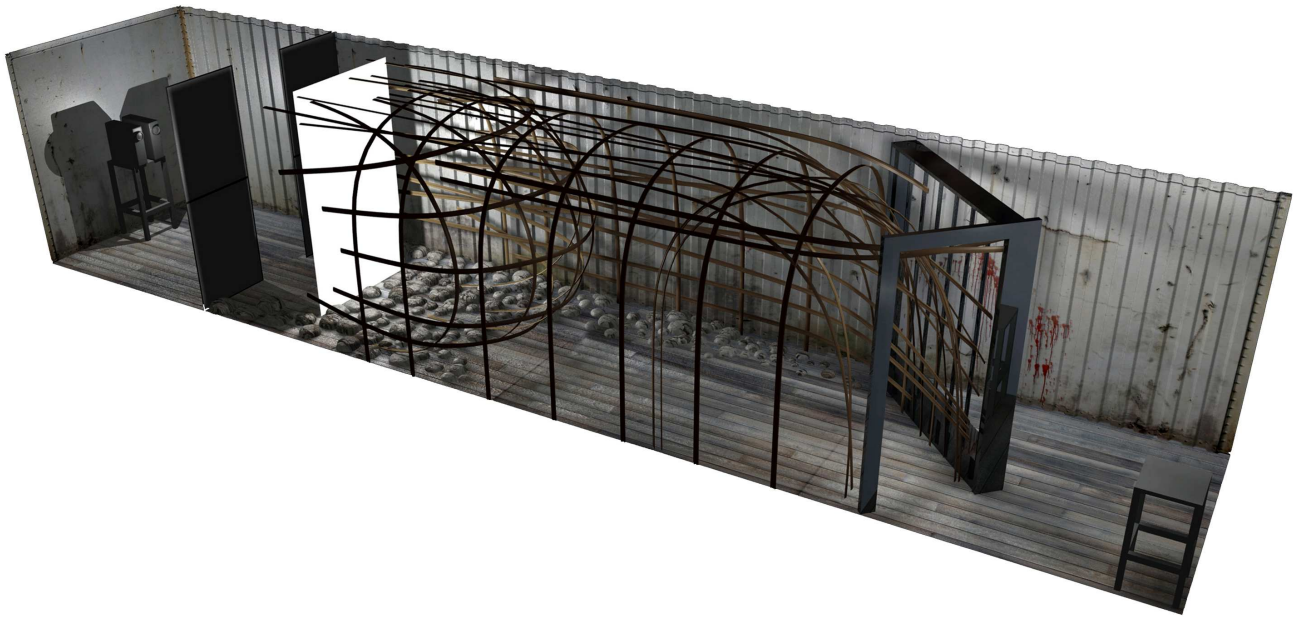
1) 目的

神戸ビエンナーレ 2009 において発表した 3DCGZOO は、前回の神戸ビエンナーレ 2007 において発表した作品「CGZOO」を立体映像化し、完成度を高めることを狙った作品である。本論では、映像・音楽・装置など多岐にわたる要素の準備・制作プロセスを振り返り、結果を検証して今後の映像インスタレーション作品制作の礎としたい。ただし、映像の内容である 3DCG キャラクターの制作プロセスのうち、テクスチャリングとセットア

ップに関しては、ビエンナーレ会期以降の新たな取り組みを含むため、本論では扱わず、別に「Quon」として発表するものとする。

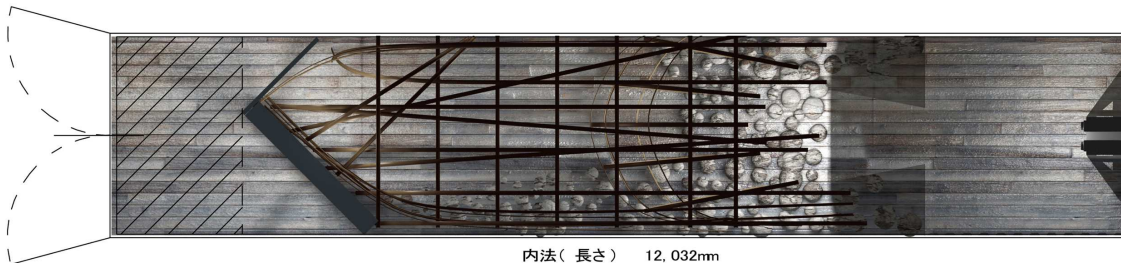
2) 設計プロセス

図 1 は、エントリーに際して提出した完成予想図である。映像装置の配置は、コンテナに 100 インチのスクリーンを設置したうえで必要な鑑賞空間を設けなくてはならないという条件から CGZOO から変更の余地はないと考えた。そこで、CGZOO が檻の外から映像を鑑賞する



内法（高さ） 2,385mm

側面図



内法（長さ） 12,032mm

内法（幅） 2,352mm

平面図

図1 3DCGZOO エントリー時の完成予想図

のに対し、3DCGZOOでは観客が檻の中に入る雰囲気を出したいと考えた。檻の隙間をすり抜けて入場する方法も検討したが、鑑賞者を限定するとの配慮から片開きのコンテナ入り口からは正面に檻が見えるものの、脇に別の入り口を設け、誰でも入場できるような工夫をしている。幅は、車椅子が通過できる値を基準にしている。檻の外側と内側を演出するために、檻内部には石や竹などの素材を配して変化を持たせようとしている。また、スクリーンや映像機器を鑑賞者から隔てるための構造も

検討した。しかし、一方で鑑賞者に立体映像を見せるために用意しなくてはならない円偏光メガネをどのように準備するかについては、エントリー時にはアイデアを持っていない。完成予想図では、理想形で描いているがスクリーンがどのように成立するかは決定事項ではないため考えあぐねていたのだ。東北大学大学院工学研究科内田研究室からDLCスクリーン提供の確約を得ていたものの、100インチに対応いただけるかについてはエントリー時には、未定であった。

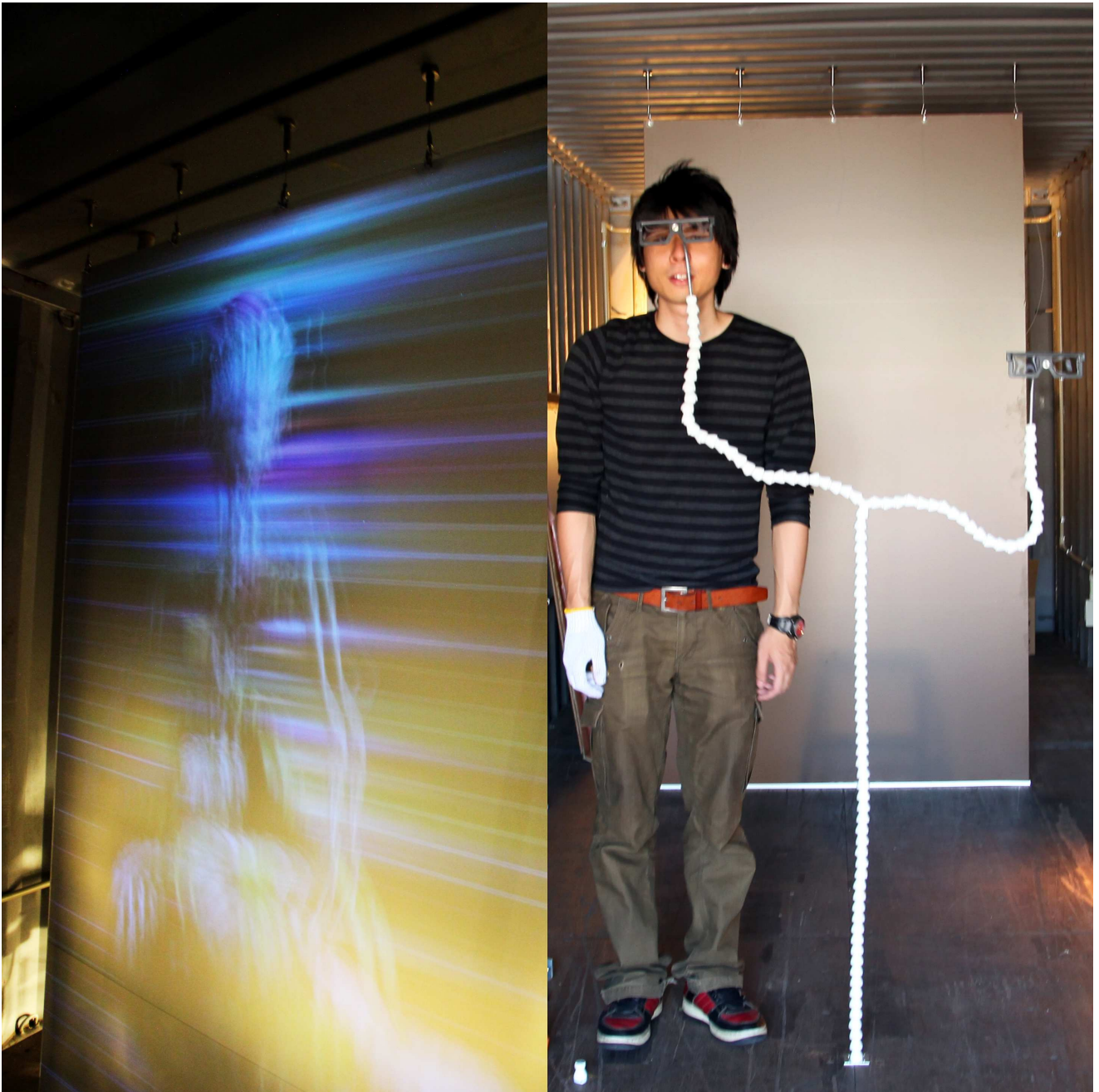


写真2 DLCスクリーン コンテナが鉄製であることから、天井から強力な磁石に取り付けたワイヤーで吊るしている。

3) スクリーン

CGZOOのそもそもの発想は、仮想空間に存在するだけの3DCGキャラクターに等身大で向き合う可能性を検討することから始まっている。檻は、臨場感を演出するための道具であり、効果をあげることができた。立体映像への関心は必然と言えるものだが、左右の映像分離を円偏光フィルターを用いて行う場合に、偏光特性を損なわない映写をするためには反射効率が高く拡散率が低いシルバースクリーン（塩化ビニールにアルミニウム

の粉末を塗布したもの）を用いるしかなかった。しかし、背面からの映写は不可能である。不特定多数の鑑賞者が往来する展示映像では、映像をさえぎることが予想されるため不向きだ。コンテナの限られた空間で立体映像の展示を行うためには、高い反射効率を持ち、かつ背面映写が可能なスクリーンが最適であるが、不可能と思われたため一度は諦め、檻の構造を工夫することでプロジェクターを組み込み、前面映写の問題点を解決する方法を検討することとした。しかし、2008年10月に発表



写真3 左は、ビエンナーレ会期後、台座を取り付け自立可能になった DLC スクリーン。右上段、東北大学を訪問した際に見せていただいたもの。脇の2台のビデオカメラを用い、リアルタイムで立体映像を映写している。右下段、コンテナ内で開梱し設置するところ。

された東北大学大学院工学研究科内田研究室が入射光を屈折・拡散させる樹脂シートを開発したというニュースが事態を一変させる。この記事の中には背面映写による立体視ディスプレイへの応用例が紹介されていた。すぐに連絡をとり、2008年12月に内田研究室を訪問し、神戸ビエンナーレ2007での実績と2009への出品計画をプレゼンテーションし、協力を依頼した。この申し出はすぐに承諾をいただき、背面投影による立体映像への道筋をつけることができた。DLC スクリーンは、分子レベ

ルで特殊な構造を持つシートをアクリル板に塗布したものである。3DCGZOO ではそれまでの最大サイズ 80 インチを超える 100 インチのものを無理をして提供いただいた。内田研究室ならびに製造を担当されたリンテック株式会社には、この場を借りて厚く御礼を申し上げたい。展示では、コンテナ天井から強力な磁石を取り付け、ワイヤーで吊るしている。会期後、展示で使用した材料などを用いて自立可能な形態に改めた。今後も立体映像の展示などに活用したいと考えている。



写真 4 2機の縦置きプロジェクターを設置したラック（左）手前の額に収まっているのが偏光フィルター。右は、主に音響装置。たまたま、赤色の製品で揃っている。

4) 再生装置

立体映像のデータは、CG制作用のワークステーションを使用している。グラフィックボードには2つの映像出力があるため、左右それぞれの出力をプロジェクターとHDMIで接続している。映像の再生ソフトウェアには左右画像を複数画面に出力が可能なStereo Scopicを用いている。それぞれのプロジェクターの前面には円偏光フィルターを設置する必要がある。長期にわたる映写による熱変形を避けるため、什器を工夫して距離を置いて設置

している。一方、音響面においても、新しい試みを行った。まったく同じ音楽の繰り返しを避けるため、周期の異なる3つの音源を用意し、ランダムに音楽が合成される仕掛けを用意した。リズムマシンと2台のループマシンを用い、2小節の浮遊感のあるリズムパターンと、調性が不明瞭なエレキギター演奏のループ、意味をなさないように注意して録音した声をそれぞれ再生する。本来脈絡はないが、リズムマシンの正確なビートと合わさることでとらえどころのない環境音として成立する。



写真5 鑑賞用の円偏光メガネを覗き込み作品を鑑賞する観客（左）。クーラントホースを転用した人形用の骨組みの先端に取り付けた円偏光メガネ。機能的な問題はないが、見栄えに問題がある。

5) 鑑賞環境

スクリーン上で重ねて表示された立体映像を鑑賞するには、再び映像を左右に分離して見るために円偏光フィルターを備えたメガネで鑑賞する必要がある。予算に限りがあるためメガネを配布することは考えなかった。そこで、コンテナ内に何らかの形で据え付けることとした。実現するためには、不特定多数の観客に面倒をかけずに調整可能な仕組みを提供する必要がある。検討の結果、工業用のクーラントホースを転用した人形用の骨組みを用いた。長さ

や分岐を自由に構成できるうえに、少々乱暴な扱いにも耐える強度を持っている。親子連れなどのペア向きに分岐させたものや、小さな子供用、大人用、近・遠距離用などいくつかの場所に設置し、鑑賞位置の自由度を確保した。床に設置したものは、金具と組み合わせねじ止めをし、天井に設置したものは強力磁石を用いて設置している。先端に立体視用のメガネを取り付けた。見栄えとしては洗練されていない。ただ、覗き込むには必然的な形でもあるので、手を加えるにしても余地は少ないだろう。



写真 6 再生装置以外の構成要素。檻を模した造形要素は、CGZOO を象徴する。コーンを組み立てた要素は、観客の行動を制限するものとして考案したが、会期中に構成を変更するのに伴い役割が変化した。

6) 再生装置以外の構成要素

前回から踏襲した檻は、CGZOOという呼称を与えた時点での必然といえる象徴的要素である。設置方法は、床面へのボルト止めと、天井面へのツッパリによって支えている。子供などがすり抜けることなどへの配慮だ。また、本作品のために新たに用意したのが、工事現場などに見られるコーンを組み立てたオブジェクト（以下、コーンオブジェとする）である。鑑賞者のバックヤードへの侵入を妨げる目的で考案したものである。見る角度に

よっては、両腕を差し出して制止している形態を想起させる。よく知られた形態の組み合わせであることが、もともと持っている機能を増幅させることができるうえにユーモアを含みながら鑑賞者の動きを制することに役立つと考えた。また、映像再生のためには暗くする必要がある室内だが、同時に鑑賞者の安全性も確保する必要がある。オブジェの下に照明を配置し、拡散させるとスクリーンへの影響を抑えることができたので、会期後半ではもっぱら照明器具のような扱いになった。



写真7 前期展示構成。設営時における判断から、企画書とは異なるものの構成をビエンナーレ2007と同様のものとした。コーンのオブジェは、檻の中と外をつなぐクサビのような役割を果たしている。2007年のCGZOOにおける水の代わりに鏡を用いている。

7) 構成の変更（前期展示）

会期開始時には、写真7のように企画書とは異なり檻をスクリーン前に配置する前回同様の展示方法をとった。水の代わりに鏡、コーンオブジェの存在など変更点があるものの、審査には不利であることが予想できたが、設置時の判断で全体の構成上の安定感があるように思えたからだ。檻は、一定の効果をあげる要素であることは事実だが、後になって考えてみると新たな作品を考案するうえで発想を不自由にする要素になっていたかもしれない。この前期

展示構成における発見は、立体映像の手前に前後関係を比較する要素を置くことで、映像がより強く立体的に感じられることである。具体的には、コーンの先端とキャラクターの突出した部分が衝突するかに見えるようなタイミングに強く表現される。しかし、実際には衝突しないので、逆にフェイクであることも強調される。この辺りをどう捉えるかは判断の難しいところでもある。面白いとは思ったが、使いこなすほどには消化できなかったということだろう。今後も検討したい要素だ。



写真8 後期展示構成。

8) 構成の変更（後期展示）

檻の扱いに代表されるように前作を引きずったことから生じた迷いは根本的には修正不能であることを認めて、長い会期を利用して展示の可能性についての実験を試みることとした。手始めとして、提出した企画書どおりの構成に変更した。写真6のように檻をコンテナ入り口まで移動し、スクリーン前の構成物を変更している。写真8左のように当初はコーンオブジェをスクリーン前に配置していたが、後に入り口寄りに移動した。檻をスクリーン前か

ら廃したことにより、立体映像は鑑賞し易くなった面もある。その一方、鏡の脚部が露出することになり、煩雑な印象が増した。また、スクリーンの他に空間を仕切る要素がなくなったため、空間が不安定に感じられた。これを補うために竹材を持ち込むなどの試みをした。結論から述べれば、はじめの構想の甘さは埋めることができなかった。しかし、作品が泥沼に陥ってもあきらめず足掻くことは、制作における態度として重要だ。実際には徒労に終わったともいえるが、肯定的に捉えて次の機会に備えたい。



写真9 映像の内容 裸眼で立体映像を鑑賞した状態。まったくの虚構である3DCGのキャラクター制作を現実を相手にした展示と同時並行的に進行させることは切り替えが難しい。

9)映像

立体映像であるがゆえに、再生環境を選び、写真では伝わらないが、メガネを装着せずに画面を見ると写真のように立体映像用にレンダリングした映像が左右少しずつずれて表示される。3DCGZOOのために用意した映像は、写真右の頭部に子供Budを乗せたQuonである。左は、前回のCGZOOでも出品したHanumeを立体映像用に再レンダリングしたものである。これらの映像制作は、スクリーンの準備や再生鑑賞装置の準備、設置といった現実を

対象とした作業とはまったく異質で複雑な作業である。基本的な手法は同じであってもキャラクターの形態が異なれば新しいアプローチも必要になるため、CG的な研究期間も含めると結局締め切りギリギリに追い込まれることとなった。理論的には正しいとわかってはいても、実際に立体映像を投影できたのは会期直前である。2台のプロジェクターの設置位置の調整は困難が予想されたが、意外なことに比較的ルーズに設置しても支障はないように見えた。おそらく人間の目が調整してしまうのだろう。

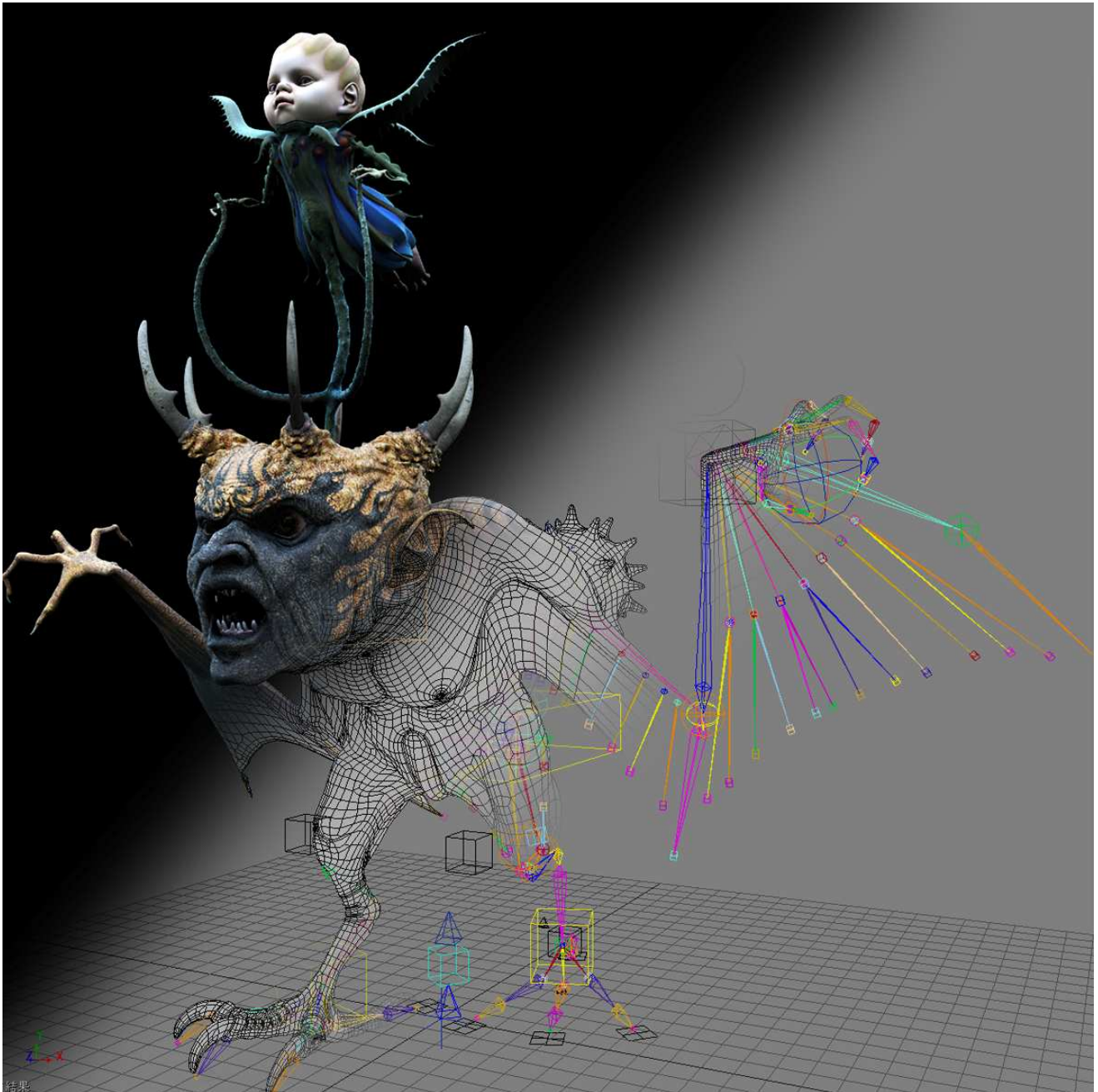


図 2 左上の完成図を支えるデータ上の構成要素。中央はモデル形状を示すワイヤーフレーム。右側は、モデルデータを生き物のように動かすための骨組みと、それらを束ねてコントロールするための要素が示されている。

10)データ制作

この図 2 は、Quon と Bud のデータの内側を表現している。左側の完成画像は、最終的な計算結果である、中央部分は陰線消去で示したワイヤーフレーム画像である。空間上に配置された点によって構成された多面体の集合として表現されていることがわかる。アニメーション制作時には、このような表示で動きを確認しながら制作を進める。右端の部分は更にその内側、Quon を生き物らしく制御するための構造である。色とりどりの線状の

要素は Softimage では Skelton、Bone、Chain と呼ばれる。モデリングが完成したキャラクターの形態にあわせて配置し、中央部分で示されているポリゴンがこのスケルトン構造と関連付けて制御する。つまり実際にアニメーションが付くのは、このスケルトンである。しかし、Quon のように多数のスケルトンでの制御が必要な場合、例えば、腕を動かすたびに翼に割り当てられたスケルトンをいちいち操作しなければならないようだアニメーションをつける要素が膨大になり、現実的な時間でアニメーション

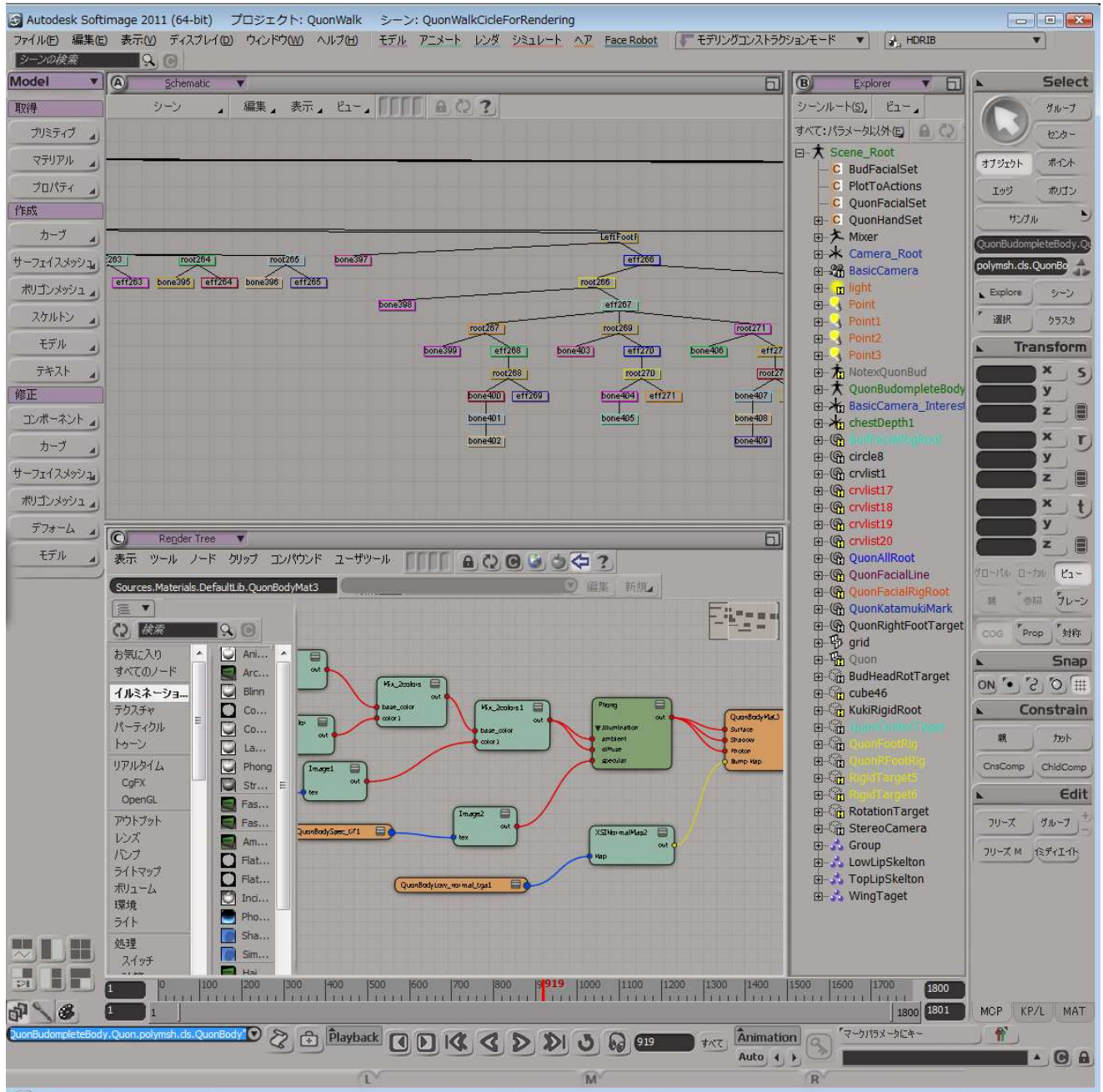


図3 図2の内容を別な方法で示した例。上部はキャラクターを構成する階層構造の一部。下部には質感表現の内容を示すウィンドウ。右側はシーンにおけるすべての構成要素を文字によって示すウィンドウ。

メーションを制作することは不可能だ。そこで、主要な骨格を動かした場合にその動きに付随するものは関数により関連付け、半自動的に制御する必要がある。このような制御を行う作業をカスタマイズなどと呼ぶ。また、質感表現においても新たな試みをしている。3DCGZOO固有の課題として、キャラクターのカスタマイズ作業における研究とは別に立体映像を制作するためのカメラの配置についても研究する必要がある。非常に複雑な作業を含むデータ制作を本稿で述べるにはあまりに煩雑で

あることと、会期終了後新たに取り組んだ試みを含むため別稿「Quon」にて論ずることとする。図3は、Quonを支えるSkeltonの階層構造のごく一部を示すウィンドウと質感設定のウィンドウ、シーン全体を文字表記によって現すエクスプローラーというウィンドウを示したものである。様々な要素が複雑に交錯するため、カスタマイズに関する部分などは、時間がたったあとでは制作者本人でも修正は難しい。

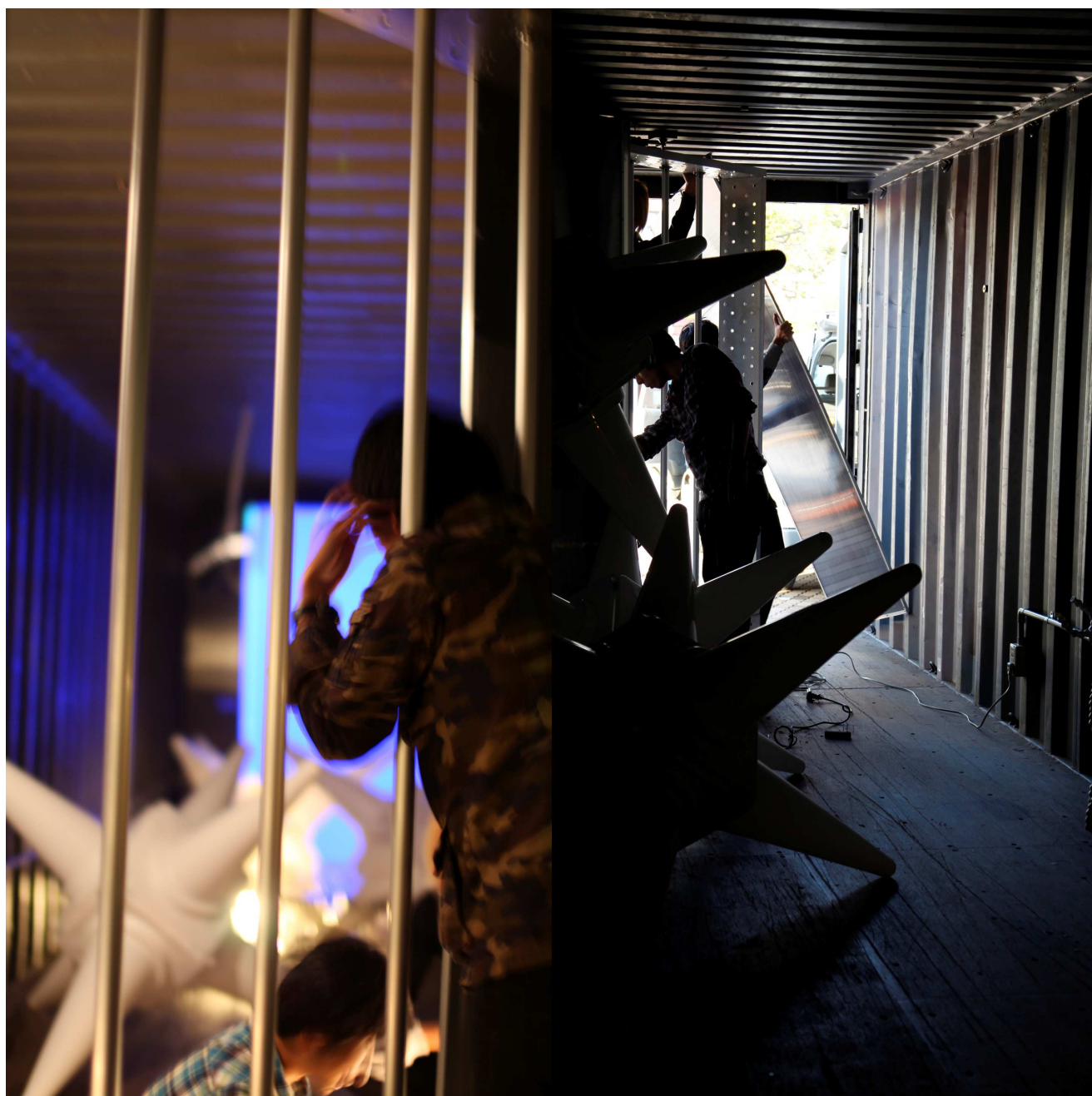


写真10 設置/撤去作業。ゼミ学生の多大な協力を得ることができた。

11) 展示物の設置/撤去作業

使用する材料はすべて持ち帰り可能な物としているのは前回同様である。会期終了後、ゴミ箱に捨てなければならないようなベニア板製の仮設の造形物は使わない主義だ。したがって、本作品のすべての要素は組み立て式である。檻の他、外光を隔てる遮光版は前回使用のものを組み替えて構成した。新たな要素に関しては、前回の他の展示などから学んだ方法などを採用している。スクリーンを吊るした磁石を使用するアイデアなどはその

ひとつである。展示物の設置/移設/撤去作業についてはゼミ学生の協力を得ることができた。自らの構想不足から迷いが生じたことを機に展示実験的要素を強めたなどと述べたが、彼らの協力なしには実現することができなかった。彼らにとっては突然であっただろう深夜の移設作業の要請にも快く応えてくれた。この場を借りて感謝をしたい。



写真 11 中学生以下の入場料が無料であったため、修学旅行の学生などが多く訪れた。

12) 神戸ビエンナーレの運営について

神戸ビエンナーレ 2009 は、兵庫県立美術館への連絡船を出したり、中学生以下は無料にするなど前回と比較して神戸の特徴を活かし、より身近なアートイベントとして定着しつつあるように思う。一方で、いろんな要素が入り混じり煩雑な印象を受けたのも事実だ。しかし、必ずしも悪いことではない。アート・イン・コンテナに関してはコンテナの使用について意見が分かれるところもあるようだが、継続すべきだ。制限が多いことは確かだ

が、だからこそ評価が定まらない新しい才能にもチャンスがあるように思えるからだ。ただ、各賞は初日ではなく中盤に発表するほうが作家のモチベーション維持につながるだろう。また、観客に予想をさせる楽しみを取っておくべきだろう。個人的には、入り口にスロープをつけておきながら必ずしも車椅子が入れない状況があるのはおかしいと思った。せめて、入場可能なコンテナにはサインを出すべきだ。スロープを上がったのに引き返さなければならない姿は、見るに忍びない。



写真 12 立体映像によるキャラクターを鑑賞する中学生。多くの鑑賞者は立体的に見えることに対して「本当だ」と声を上げた。「気持ち悪い」との声も多かったが、好奇心が勝ることのほうが多かったと理解している。

13) まとめ

2回目の出品となった神戸ビエンナーレ2009における3DCGZOOは成功した作品とは言い難い。新たに立体映像に取り組み、実現させたことには意義があった。できれば、前回作品CGZOOで実現させたかった技術ではあるが、それゆえ、今回の3DCGZOOでひとつの完成形に至ったと思える。タイトルにもエントリーシートにも、前回作品のバージョンアップ版であることは明記しており、その上での入賞なのだから、恥じることはない。

しかし、本文中でも述べたとおり、実際には心にわだかまりを残した。それが迷いを生み、結果として煩雑になり鮮烈さを損なったと言える。ある意味で、それは初めから予想できていたことでもあるし、後悔しても仕方のないことなので受け入れることとする。ただ、別な形で本当の意味でのCGZOOの最終形を完成させたいとの想いがある。一方で、神戸ビエンナーレ2011に向けた新たな取り組みも多くの未知数を抱えながらも始動させている。自分らしくありながら鮮烈な方法を提示したい。