

## ユーザー事例紹介

### 金丸座(金毘羅大芝居)の3D復元とCGによるシミュレーション

四国職業能力開発大学校 住居環境科 山下世為志 氏

香川県琴平町の旧「金毘羅大芝居(金丸座)」は1835年に完成した、現存する日本最古の劇場建築である。1970年に国の重要文化財に指定される前は、一時存在すら忘れ去られていたが、1972年に移転・修復されて往時の風格を取り戻した。現在、年に一度の歌舞伎公演の時期には、江戸時代そのままの雰囲気の中で歌舞伎が楽しめるとあって、地元のみならず全国からつめかけるファンで賑わっている。四国職業能力開発大学校の住居環境科 山下研究室では、総合制作実習として、金丸座の1835年当時の状態を3Dデータで再現し、さらにCGを駆使して、舞台装置の動作・開口の仕組みや、季節・時間帯ごとの採光をシミュレーションした。この興味深い試みについて、指導にあたった四国職業能力開発大学校 住居環境科の山下世為志氏に伺った。



山下世為志 氏



現在の金丸座

#### ❀ 各種ソフトを駆使して3Dデータを作成

まず、建物の3Dデータの再現である。図面は1972年の保存修理の施工図を用い、歴史関連の資料、実寸調査などで補った。大まかな作業の流れは以下のとおりである。様々なソフトウェアがその特徴に応じてうまく使い分けられている。

#### 1.モデリング

- 1) 躯体作成 (GRAPHISOFT で柱や壁などを作成)
- 2) 細かい建具の作成 (MicroGDS Pro でブリアンオペレーション等を使って作成)
- 3) 躯体への建具の組み込み (GRAPHISOFT で作成した躯体データを MicroGDS データに変換し、MicroGDS で作成した建具を組み込む。)

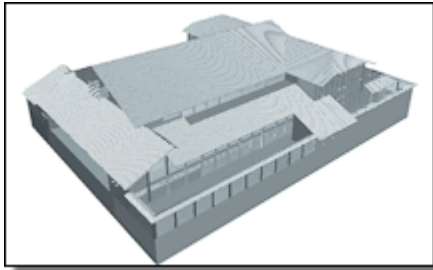
現在と共通する大まかな建物や屋根や柱や壁などは3次元オブジェクトCADで一気にモデリングできたが、江戸時代独特の建具や装置などはすべて MicroGDS でモデリング加工した。詳細なブリアンオペレーションが可能な、充実したモデリング機能を持つ MicroGDS が非常に役立つそうである。

#### 2. プレゼンテーション製作

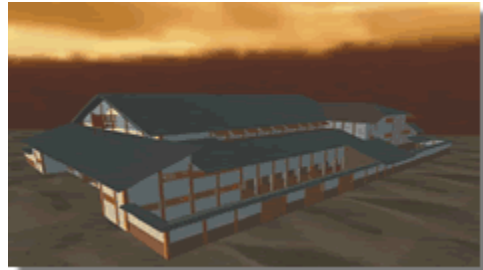
- 1) テクスチャマッピング (モデルを Autodesk VIZ ファイルに変換し、テクスチャを貼り付

け、座標やパラメータを設定)

2) アニメーション作成 (VIZ データを 3D Studio MAX データに変換し、アニメーションを作成



作成した 3D モデル



CG 画像

### ❖ 人力による舞台装置を CG でシミュレーション

江戸時代のことであるから当然舞台装置もすべて人力で動かす仕組みである。現在、地下構造は公開されているが、ロープ等で固定され、実際に動いている様子はほとんど見ることができない。そこで、実際の舞台装置と資料を参照して、CG による動作シミュレーションが行われた。舞台装置の仕組みが大変わかりやすく表現されている。

通常、建物のシミュレーションではカメラの動きを主とした視線によるシミュレーションが主体となるが、今回は人の動きに伴う装置の動作再現が必要だったので、インバースキネマティクスシステムを備えた人型スケルトンを用いてアニメーションを作成したとのこと。「ものを動かすアニメーションの本格的取組みは初めてであり、人と装置の整合性に大変苦労させられました。」(山下氏)

#### ・回り舞台

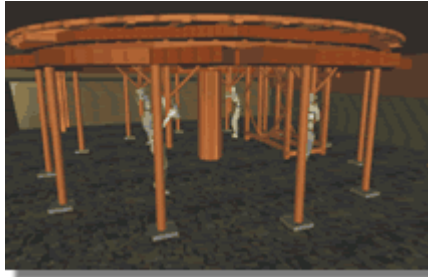
金丸座の最大規模の舞台装置であり、最高の技術で作られている。舞台の中央にあるが、舞台とは切り離されており、舞台下で数人で棒を押して舞台を回転させる。

#### ・セリ

役者が乗った台を人力で押し上げるエレベーターのような構造である。実際には大勢の人間で持ち上げたそうだが、シミュレーションでは、構造をわかりやすくするために、セリを押し上げる人間二人、役者一人の合計三人のみが配置されている。

「金丸座にある舞台装置は決して特別なものではなく、昔からの伝統そのものであるが、その仕組みが現在でも十分利用でき、人力を感じさせることが素晴らしい。」(山下氏)

舞台装置の CG シミュレーション



回り舞台



セリ

### ❁ 光のシミュレーションで江戸時代に想いを馳せる

江戸時代の人工照明といえばせいぜい提灯や蠟燭である。金丸座では、開口の開閉によって劇場内の明るさを調節するという自然採光が行われていた。この様子がCGによってシミュレーションされ、季節や時間帯の比較、人工照明を使った場合の効果の分析も行われた。

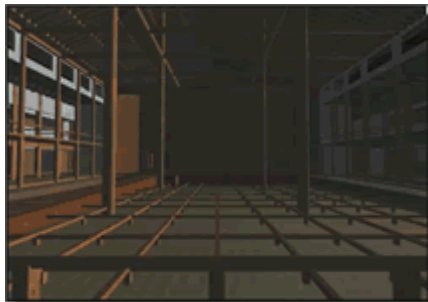
「この時用いたCGではレイトレーシング処理しか行えなかったため、現実の間接光の再現が難しく、目視との整合性をとりながらの難しい作業となりました。本年度はラジオシティ処理が並行して用いられるようになって、より現実に近い光環境の再現が可能となり、目下継続研究中です。」(山下氏)

#### 舞台の方角変更による違い

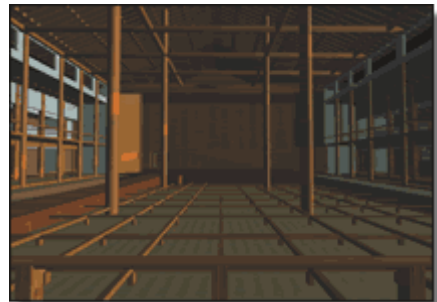
1972年の移転修復時に舞台の位置が真南から南西に変わっているので、同じ自然採光でも時代によって差がある(図「自然採光シミュレーション」)

- ・1835年 客席は明暗の差が大きく舞台は一日中暗い。
- ・2002年 舞台には朝方日が差すが日中は暗い。

#### 自然採光シミュレーション



1835年



2002年

#### 季節による違い

- ・冬至 一日中暗い
- ・夏至 午後6時でも日差しが差し込んでおり、客席はかなり明るい

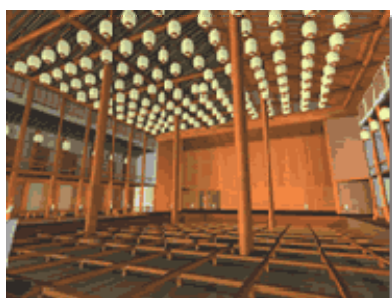
#### 人工照明の使用効果

・自然採光のままでは、舞台上で上演に必要な照度を十分に得ることができないので、上演にあたっては提灯や蠟燭などの人工照明で照度を補うことが不可欠であったと思われる。(図「人工照明シミュレーション」)

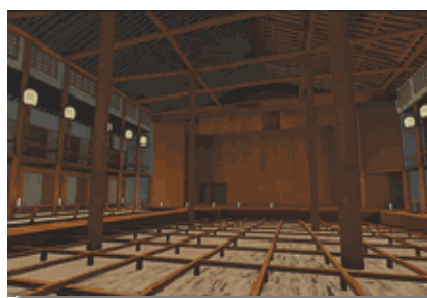
・夜間や雨の日などは人工照明で補ってもまだ光量が不足していたと思われる。

「小さな一筋の光を貴重とし、今ほど世の中に光が溢れてはいなかった昔は、もしかすると照明の数も今よりも少なく、もっと暗い場内で上演されていたのかもしれない。」(山下氏)(図「江戸時代の人工照明の想像図」)

人工照明シミュレーション



江戸時代の人工照明の想像図



なお、この一連のCG作成は広く注目され、NHKハイビジョンスペシャル「『夢の舞台・こんぴら大芝居』～歌舞伎の原点ここにあり～」をはじめとして、新聞、テレビなどで大きく取り上げられた。

四国職業能力開発大学校 HP アドレス

<http://www.ehdo.go.jp/kagawa/college/welcome.html>