

## 2D-3D 統合オーサリングシステムの開発(2)

— 2D-3D 統合編集 —

松元繁明, 矢野尾一男, 田口大悟  
NEC ヒューマンメディア研究所

2 Z - 7

## 1. はじめに

筆者らは、一般ユーザー向けオーサリングツール MediaDesc の研究開発を行っている。ページメタファで画面レイアウトを編集し、ページ間のハイパーリンクをビジュアルに編集できることを特徴としている。近年、マルチメディアコンテンツの表現力に対する要望が高まり、オーサリングツールで 3D メディアを表示する機能が必要とされている。そこで、MediaDesc で 3D メディアを表示、編集するための機能拡張を行った。本稿では、この拡張にあたっての問題点とその解決方法について述べる。

## 2. 三次元拡張における要件

一般のオーサリングツールでは、ビットマップやテキスト等の 2D メディアを主に扱っており、3D メディアを表示するには、ビットマップ等に変換する必要がある。また、3D メディアを直接扱えるツールは 3D モデリングツールであり、三面図や俯瞰図を編集画面として、3D オブジェクトや 3D 空間の構築をおこなう。モデリングツールは、設定項目の多さに加え、編集画面もさまざまに一般ユーザーには扱いにくい。

一般ユーザーがオーサリングツールで手軽に 3D メディアを扱うためには、以下の 3点が要件になる。

- 3D 空間を意識せず 3D メディアを扱えること。
- 2D メディアと 3D メディアが重なる場合、詳細に各メディアの Z 座標を決めなくても、前後関係を指定できること。
- X, Y, Z 各軸の拡大・縮小・回転など、3D 特有の編集を WYSIWYG で行うことができること。

## 3. 2D メディアと 3D メディアの混在表示

## 3.1 ZOrder と ZBufferによる実装

一般に、2D メディアには奥行き情報はなく、重なり順番の情報だけを持っている。これに対し、3D メ

ディアは奥行き方向の位置や大きさがあるので、これらをいかに融合して、表示するかが課題である。

MediaDesc では、2D メディアに重なり順番として、Z Order を持たせている。メディア同士に重なり領域がある場合には、ZOrder 値が大きいメディアが手前に表示される。(図1左)

今回の実装では、Zソート法を応用し、2D メディアと 3D メディアの重なりを実現した。3D メディア同士の場合は、CG の分野で一般的な Z Buffer を使用して重なりを表現(図1右)し、奥行き情報を生かす。図2にこの方法を利用して描画されたシーンの一例を示す。この図では、Z Order の値が 1, 3である 2D メディアの間に、Z Order の値が 2である 3D メディアが挟まれているのがわかる。

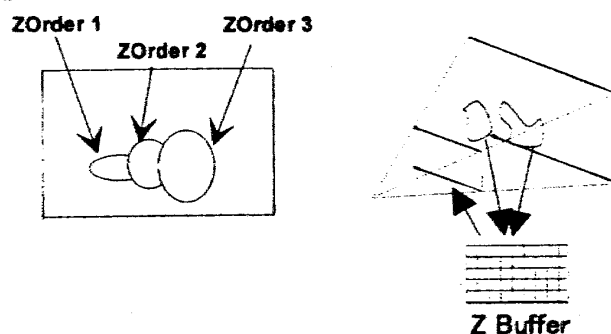


図 1 Z Order と Z Buffer

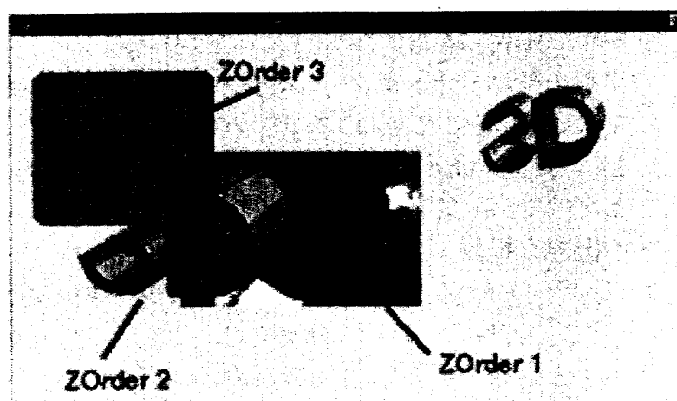


図 2 2D メディアと 3D メディアの混在

## 3.2 実装方法の利点

3D モデリングツールで 2D メディアを扱う場合には、2D メディアを薄い板に射影し、3D 空間内に配置する。この方法だと 2D メディアは Z 座標値に依存

して、見える大きさが変化してしまう。また、3Dメディアが前後に動く場合、Z座標の移動範囲を把握して2Dメディアの配置を行う必要が生じる。

MediaDescでは、2Dメディアと3Dメディアの前後関係を変えても、2Dメディアの見える大きさは変化しない。また、3DメディアのZ座標に依存せずに、2Dメディアとの前後関係が保証されるため、シーン内の3Dメディアを奥行きの大きな3Dメディアに入れ替えた際に、手前の2Dメディアの位置を修正する必要はない。

#### 4. 三次元メディアの編集

MediaDescでは、一般ユーザーが3Dメディアを扱いやすくするために、次の5点の編集機能を提供した。

1. 2Dメディアと同様に、3Dファイルをシーン上にドラッグアンドドロップで挿入
2. アウトラインデータから3Dメディアを作成
3. 2Dメディアと同様に、3DメディアもXY方向の位置と大きさを矩形により編集
4. Z方向移動/リサイズ/回転は3Dモデリングツールと同様な操作で編集
5. 3Dメディアのテクスチャや色の編集

MediaDescに3Dクリップを挿入するには、ファイルをドラッグ&ドロップするのが簡単である。XファイルやVRMLファイルをドラッグ&ドロップするとシーンに3Dメディアを追加できる。3Dデータ形式の特性上、3Dメディアのサイズが、極端に大きすぎたり小さすぎることがあるため、アスペクト比固定で適切なサイズに拡大・縮小する。

また一般ユーザーのニーズとして、外部ファイルだけでなく、手軽に自分なりの3Dメディアを作成したいという要望がある。MediaDescでは文字列を入力するだけで、各文字を立体化して3Dメディアに変換する機能を提供している。この機能は、文字のアウトラインデータを抽出し、この領域を三角形分割することによって実現している。図2には、“3D”という文字列から生成した3Dメディアが表示されている。

シーンに作成した3DメディアのXY方向の位置やサイズの指定は、2Dメディアと同様にできる。3Dメディアの場合、3D空間内の位置や回転角に依存して、ビュー上のメディアの外接矩形が変化する。このため、MediaDescでは、外接矩形の変更による3Dメディアの位置と大きさの変更は、3D空間内の

XY方向の位置と大きさに限定することにより、2Dメディアと同様に扱える。

3Dメディアの特徴である奥行きや回転の編集は、3Dモデリングツールに習い、キーボード制御と各種ハンドルによって行う。これにより、3Dメディアのレイアウト編集をWYSIWYGにできる。Z方向の移動はキーボードの押下状態とマウスを併用して行う。

MediaDescでは、3Dメディアの属性変更を行うことができる。外部ファイルや立体文字に対して、色を付加したり、テクスチャを貼り付ける機能を提供している。テクスチャマッピングは球状ラッピングと平面ラッピングを行うことができる。

図3に2Dメディアと3Dメディアを同時に移動編集している画面の一例を示す。図3において、3Dメディアの外接直方体の各頂点に、編集用ハンドルが表示されている。点線部分は、移動中の各メディアを表す。

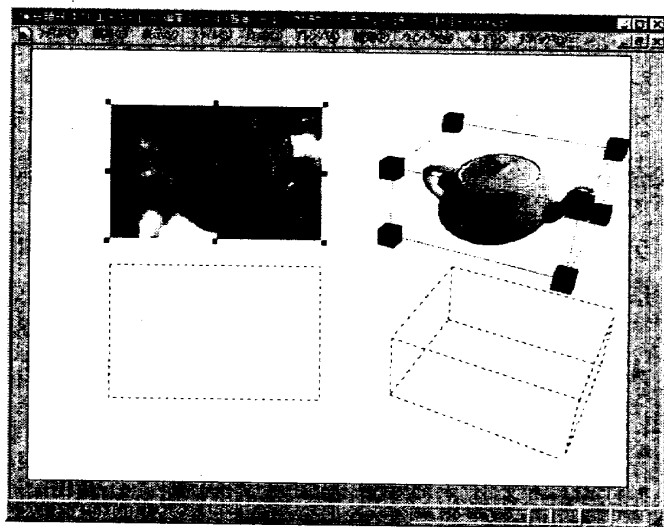


図 3 2D と 3D の統合編集

#### 5. おわりに

本稿では、MediaDescの三次元拡張にあたって、求められる要件と実装方式について述べた。この拡張によって、3Dメディアの編集を、2Dメディアと同様に行うことが可能となった。今後は、三次元メディアのモーフィング機能等を開発していく予定である。

#### 参考文献

- [1] 田口, 田中, CALOINI, 矢野尾: マルチメディアオーサリングシステム MediaDesc(3), 情報処理学会第52回全国大会, 1996.3