

# 実写/CG合成アプリケーションにおける 実写背景自動モデリング技術に関する研究

清水大輔<sup>†</sup> 青木輝勝<sup>‡</sup> 沼澤潤二<sup>‡</sup>

東北大学 大学院情報科学研究科<sup>†</sup> 東北大学電気通信研究所<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

近年、CG キャラクターやアバターを利用したネットアプリケーションやゲームの台頭がめざましく、盛んになってきている。また DMD[1]のように文章入力型アニメ制作などのソフトの普及もあり、一般ユーザが簡単に3Dアニメ制作を出来る時代になってきた。それに伴い「素材」と呼ばれるもの、キャラクター、動作、舞台に音楽…等々“素材を大量に増やす”ことが、アプリケーションの増加とともに、必要となってきた。

すでに現存するシステムには、3D キャラクターが活躍出来る場として、サイバースペースには、多様な舞台背景画像がある。それらは、綿密なモデリングとテクスチャマッピングにより構成され、見る者に多大な没入感を与えることができるようになった。しかし、これらは作成側、運営側が膨大な時間と労力、数多くの画像をもって作り上げたものであり、一般ユーザが行うには困難である。

## 1.2 目的

アニメ制作に限らず、これからますます発展するであろう、3DCG アプリケーション分野において、素材の大量生産は必要不可欠である。その中で、全体のイメージを決めると言っても過言ではない、背景舞台の素材

生成に本研究は着目した。

■ 他の作品との差別化、オリジナル性の追求

■ 旅行写真、思い出写真などの舞台化

このニーズを満たせる、簡易な3D舞台モデリング技術が現状では少なく、また技術により制約条件があり、行える画像の汎用性が乏しい。ユーザが自動モデリングしたい実写画像は、ありふれた画像であるはずである。

以上から本研究の目的は、

「ユーザが持つ一枚実写風景画像からの自動モデリングシステム」の手法を提案する。

□幅広い画像に対して作成できる

□画像を自動で分類、消失点ごとに合わせたモデリングの提案

を可能にする『2D写真→3D舞台モデリングの推定』はこれまで研究されていないという現状がある。方法としては、限定的な既存研究の制約を高度化し、さらに画像理解技術分野も取り入れ、これらを融合することにより問題を解決する。

## 2.1 提案手法

本研究では、以下の点を可能にした。

①角度、調査に基づく hough 変換ノイズ処理法

②2点透視図を対象とした高精度消失点検出法

③重心と消失点からの一枚実写画像の識別

## 2.2 高精度消失点検出

1200枚サンプル画像に対して、調査を行い、その結果から hough 変換に条件付けを行う(図1)ことで、ノイズとなる直線の抽出を減らした。

また、1点透視図、2点透視図ともに hough 変換から得られる直線の傾きに条件を付けることで、既存では困難だった消失点の検出も可能にした(図2、図3)。

さらに、2点透視図では

『水平方向・奥行き方向により出現する消失点2点は同軸上にある』

『それぞれの直線の交点により生じる垂直方向の線分もまた、同じ座標軸である』

という条件を用い、検出を可能にした(図4)

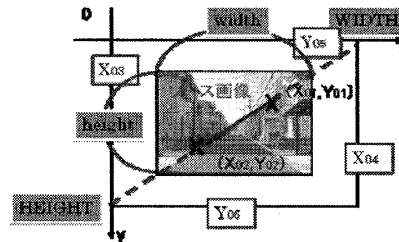


図1: Hough 変換の条件付け

<sup>†</sup>「A Study on a scene automatic modeling by matching a picture with CG application.」

<sup>†</sup>「Daisuke SHIMIZU・Graduate School of Inform Tohoku University」

<sup>‡</sup>「Terumasa AOKI・RIEC Tohoku University」

<sup>‡</sup>「Junji NUMAZAWA・RIEC Tohoku University」

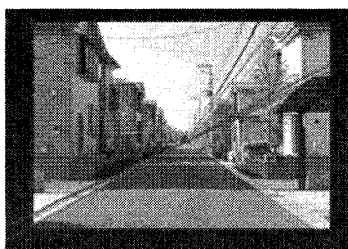


図2: 既存手法で用いられる画像



図3: 一点透視図の画像例

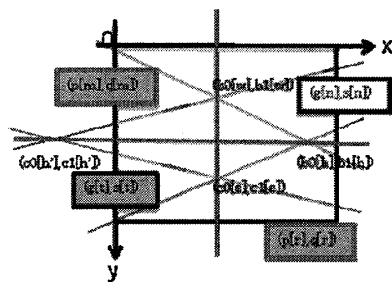


図4: 2点透視図の消失点検出方法

### 2.3 重心を用いた画像分類

重心と消失点との差を用いて、画像識別を可能にした。

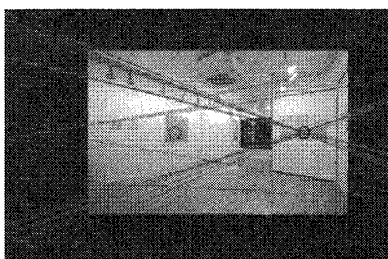


図5: 2点透視図における消失点と重心

画像サイズ(width,height) = (448,299)  
 画像余白(WIDTH,HEIGHT) = (1200,800)  
 x 軸座標同値座標 = (623,347),(623,456)  
 y 軸座標同値座標 = (302,397),(748,400)  
 重心座標 = (528,403)  
 $\sqrt{(X-X_0)^2+(Y-Y_0)^2} > \text{width}/4$   
 の時、2点透視図である。

### 3.1 3D 舞台自動モデリング

前章の消失点検出結果を用いた 3D 舞台モデリングを提案する。

- ①1・2 点透視図画像に対して、さらに画像をパターン分けし、各画像に対応したモデリングの提案
- ②消失点のみならず 2D 画像から追加の点を検出、それらも用いた最適な 3D 舞台化を提案。
- ③既存では不可能だった「一枚画像からの奥行き情報の取得」の提案  
 ここでは、1 点・2 点透視図ともにパターン分けについてのみ記載する。

### 3.2 1 点透視図の場合

下図 6 のように、消失点の位置により、以下のようにパターン分けをする。

- ① 画像中に存在する場合  
 ⇒パターン A
- ②1, 4 あるいは 3, 5 にある場合  
 ⇒パターン B
- ③2 にある場合 ⇒パターン C
- ④6, 7, 8 には存在しない

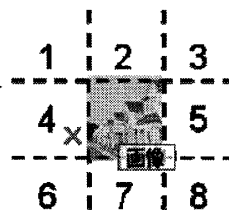


図6: 消失点が4の場合の一例

### 3.3 2 点透視図の場合

2 点透視図についても同様にパターン分けする。

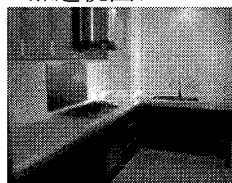


図7: 奥に回っている場合



図8: 手前に凸な場合

それぞれに対して、2D 画像空間の原点、消失点、各対応点同士の座標値を求め、そこから 3D 座標への対応や仮想空間での 3D 舞台の型を提示した。

### 4. まとめ

本研究では、以下の 3 点を実現した。

- ・一枚画像から 0, 1, 2 点透視図を自動識別
- ・それぞれの画像に応じた消失点自動検出
- ・画像識別に基づくそれぞれの画像に沿った 3D 舞台化

### 4.1 今後の課題

今回は、汎用性のなさから 3 点消失点への応用は考慮しなかったが、3 点透視図の検出、及び舞台化も可能であると予想される。