

構図の知識を利用した3次元空間における仮想カメラ制御*

4L-5

齊藤 伸介 大久保 達真 西山 晴彦 岡田 謙一 松下 温†
慶應義塾大学‡

1 はじめに

近年の3次元CGの発展にともない、映画やCM、仮想オフィスなどさまざまな応用分野が検討されており、今後は一般ユーザでも、3次元モデルを用いた映像を制作したいというニーズが増加してくると考えられる。

ユーザは、3次元仮想空間内の視点(仮想カメラ)に投影される2次元画像を見ることによって、仮想空間を認知する。この仮想カメラを用いた映像を創作する上では、仮想カメラの自由度が多く、仮想空間内のカメラの制御が容易ではないことが問題となっている。

簡単な仮想カメラの制御を実現する手法として、本研究では、抽象的な制御要求の中でも、ユーザが3次元仮想空間を用いて映像を制作する際に必要となるであろう「スピード感を出したい」や「威厳を感じさせたい」などの、映像で表したい感性を理解し、仮想カメラを制御するシステムを提案する。

このシステムにより、一般ユーザでも感性語など簡単な入力を行なうだけで、ユーザの意図を効果的に反映した映像を得られる。

2 構図と感性

映像を創作するという事は、3次元空間から必要な部分だけ四角い枠で切り取り、2次元の画面上に投影する事といえる。しかし、せっかく映像を創作しても、映像作家の意図を反映した映像を作成できないことがある。

そこで、感性に関する入力を映像に反映させるため、映像作家などの芸術家によって体系化された構図が人間に与える印象についての知識を利用した画面構成を行なう。

画面構成の目的とは、自分の見せたいものを的確に、バランスよく画面に配置することであり、その骨格となるのが構図 [1] である。筆者らの以前の研究 [2] では、画面構成するための構図の知識のうち、オブジェクトの外形の輪郭線に含まれる線の要素を解析することによって、オブジェクトの感性的な性質を計測する研究を行なった。

本研究では、オブジェクトの性質にあまり依存しない以下の二点に着目し、それぞれの感性との関係を知識としてシステムに組み込む。

カメラのポジションとアングル 3次元仮想空間における主役との仮想カメラの位置(ポジション)関係と、仮想カメラにどの角度(アングル)から投影させるか。

主役と背景の位置関係 主役の方向性、主役と背景の画面上の位置関係、主役の画面に占める面積の割合など。

3 システムの概要

本システムは、ユーザが映像で表現したい感性と3次元モデルを入力すると、構図の知識にもとづいて、感性を反映した画面構成になるように仮想カメラを制御し、2次元画像を制作するシステム(図1参照)である。

3.1 インタフェース

ユーザの入力は、以下の2つである。

- 使用する背景と主役の3次元モデル
- 映像で表現したい印象を表す感性語

主役のモデルは、その正面方向をユーザが入力し、背景の中に配置する。感性語は、メニューの中から選択する。

3.2 画面構成決定部

画面構成決定部では、ユーザが入力した感性を受けとり、最適の画面構成を行なうのため、以下の

*Camera Control In Virtual Space based on Composition Knowledge

†Shinsuke Saito, Tatum Ohkubo, Haruhiko Nishiyama, Kenichi Okada, Yutaka Matsushita

‡Keio University

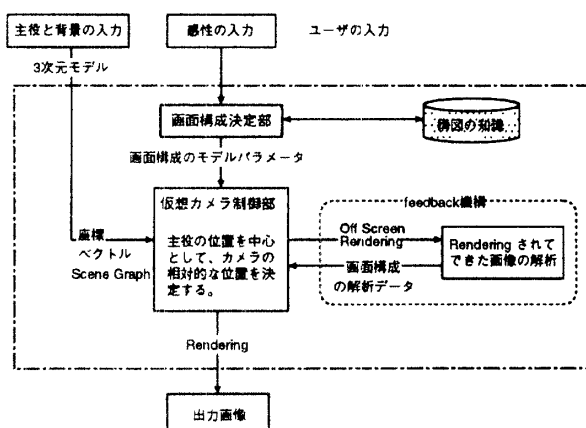


図 1: システムの概要

画面構成についてのモデルパラメータを決定する。

- 主役の正面方向を基準とした、水平方向と垂直方向の角度。
- 画面上での主役の方向、占める面積。

構図の知識の獲得には、映画10本から感性を反映していると思われる185シーンをデータとし、解析した結果をシステムに蓄積した。この構図の知識に基づき、モデルパラメータは決定される。

モデルパラメータは、感性を反映した理想的な画面構成として、仮想カメラ制御部で参照される。

3.3 仮想カメラ制御部

仮想カメラ制御部では、画面構成のモデルパラメータを受けとり、3次元仮想空間内で、仮想カメラを制御する。制御する仮想カメラのパラメータ数は、位置に関する3つ、カメラの向きに関する4つ、投影範囲に関する4つの計11個のパラメータである。

初期状態で、仮想カメラは、3次元空間内の主役モデルの正面に配置されている。システムは、1)メモリ上にレンダリング(Off Screen Rendering)し、2次元画像を生成、2)2次元画像を解析し、画面構成の解析パラメータの計測、3)解析パラメータと画面構成決定部より出力された画面構成のモデルパラメータを比較、4)比較結果に基づいた仮想カメラの移動制御、の4ステップを反復する。過程3)において、十分近似していると判断されると、反復操作を停止し、実際に2次元ウィンドウ上にレンダリングし、出力する。

4 実装と評価方法

本システムはOpenInventorを用いて実装を行った。実装の一例としてダイナミックさを反映させた画像(図2参照)の作成を試みた。評価の方法として、本システムを実際に被験者に使用してもらい、以下の点についてアンケートを行なった。

- 作成された画像は、感性を反映しているか。
- インタフェースの操作性

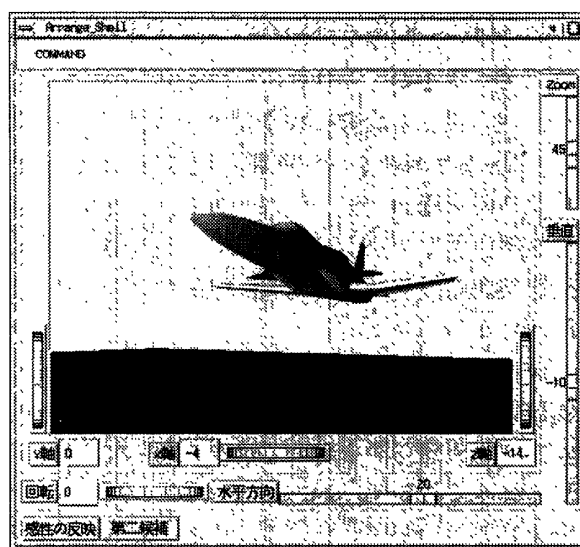


図 2: ダイナミックな

5 まとめ

本システムはユーザが映像で表現したい感性と3次元モデルを入力すると、構図の知識に基づいて、感性を反映した画面構成になるように仮想カメラを制御し画像を作成する。今回感性を反映させるために、芸術家により体系化されたカメラのポジションとアングル、主役の方向・占める面積と人間の感性との関係を用いた。

参考文献

- [1] 視覚デザイン研究所：構図エッセンス，視覚デザイン研究所(1983)
- [2] 大久保達真、寺本邦夫、大木直人、岡田謙一、松下温：構図が感性に与える影響を利用した風景描写文から画像を作り出す試み、グループウェア研究会、(1996)