

遠隔協調作業環境による3次元コンピュータ・アニメーションの生成

4AD-1

筒口 拳 青木 政勝 曾根原 登

NTT ヒューマンインタフェース研究所

1 はじめに

コンピュータ技術の進展やネットワーク環境の発展、映像コンテンツに対する需要の増大に伴い、ネットワークを介した複数のユーザによる映像コンテンツの協調制作に対するニーズが高まっている。

筆者らは映像コンテンツの制作を効率的に行うための環境の充実、並びに各種リソースの有効活用を目標とするマルチメディア・ワールド・プロセッサの実現を目指している。本稿ではその一環として3Dコンピュータ・アニメーションを協調作業により生成・編集する手法について述べ、人物像歩行動作生成に適用した例を示す。

複数のユーザによる仮想環境の利用や仮想共有空間における協調作業については、例えば文献 [1] などに紹介されているが、そこでは各ユーザによるオペレーションを共有空間へ反映する際の伝達速度や同期処理などの対話性が主な問題となる。

一方、映像コンテンツの制作などにおいては仮想共有空間内のデータを変更してしまうことが多く、あるユーザによるあるオペレーションが望ましくない結果を生じることがあるため、適宜オペレーションを選択する必要がある。また、編集者が遠隔地にいる場合、時差も含めて同期処理が取りにくいいため、一連の処理をまとめて非対話的に転送する方が効率が良い場合がある。このため、本手法では以下に示すような点を導入し、人物像歩行動作の協調作業による生成に適用した：

- 1) 通常のサーバ&クライアント型モデルに特権クライアントを導入する、
- 2) 特権クライアントプロセスにおいて、他のクライアントのオペレーションに対する選択機能を導入する、
- 3) 各クライアントプロセスの共通リソースは各クライアントプロセスそれぞれが所持する、
- 4) プロセス間の通信は、各データに対するオペ

Creation of 3D computer animation using remote collaborative editing environment

Ken Tsutsuguchi, Masakatsu Aoki and Noboru Sonchara

NTT Human Interface Laboratories

1-1, Hikari-no-oka, Yokosuka, Kanagawa, 239 Japan

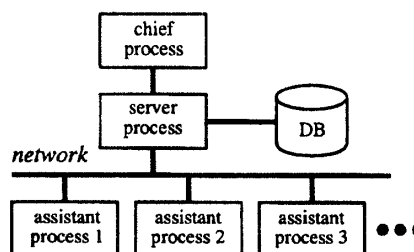


図1: ネットワークモデル

レーションのみをサーバを介して転送し、必要に応じてシーンデータを転送する。

以上により、3DCGアニメーションの協調作業環境による生成および編集が効率的に行えるようになった。

2 プロセスモデル

本稿で採用しているネットワークモデルを図1に示す。本モデルはサーバプロセス (SP)、特権クライアントプロセスであるチーフプロセス (CP)、通常のクライアントプロセスであるアシスタントプロセス (AP) の3種類のプロセスから構成される。

各クライアントは制作するシーンの初期データやアニメーション生成エンジンなどの共通リソースをサーバを介して得、各クライアント毎に編集を行う。CPはAPの編集操作を読み込むことでデータの更新を行う。コンテンツデータに対するオペレーションには、追加・修正や削除といったデータ構造に変化を加えるものも存在するため、各APの編集処理を全て受け入れるばかりではなく、適宜オペレーションを選択することが必要である。

このため、図2に示すように、オペレーションを記述

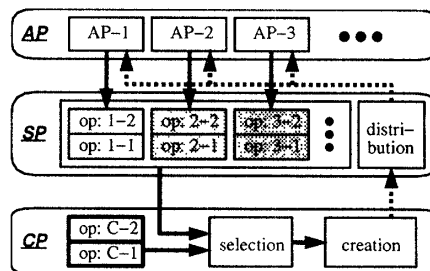


図2: プロセスモデル

するデータがサーバに蓄積され、CPはSPを介して各APのオペレーションを得るが、その際にCP自身によるオペレーションも含めて試行錯誤のうえ取捨選択し、シーンの生成を実行する。シーン生成後は決定された選択されたオペレーション列、あるいはシーンそのものをCPからSPへ転送し、サーバ上へ蓄積したり必要に応じてAPへ転送する。

以上の手順を繰り返すことにより、複数のAPによる編集作業のうち、必要なオペレーションのみを選択してCPの上でシーンの生成を行うことが可能となる。

3 人物像歩行動作生成モデル

本稿では、人物像の歩行動作生成手法として *WWWalk* (WorldWideWalk) を用いている。 *WWWalk* は歩行動作の生成を動力学的手法と運動学的手法とを用いて実現しており、任意の3次元経路に沿った歩行動作を自動的に生成することが可能である [2][3]。また、誇張表現も行うことができ、ほとんどがユーザからのイベント入力によって動作の生成や修正が制御可能であるため、オペレーションの転送が容易である。

4 生成例

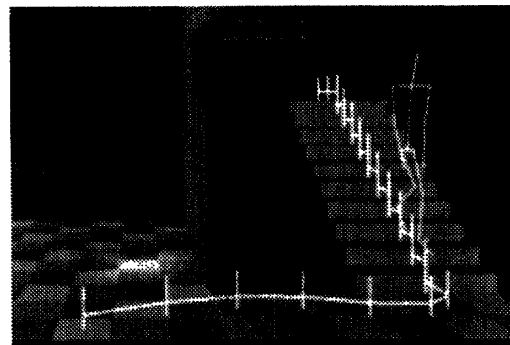
本手法を3次元モデルとして定義された室内シーンに適用して生成したCGアニメーションを図3に示す。図3(a)はAPによる生成例を示し、図3(b)はCPによる編集例を示している。AP、CP、SP間のオペレーション並びにシーン転送はTCP/IP上で実現している。また、オペレーションの転送は、{APのID, オペレーションのID, イベントの種類, そのイベントに付随する属性}を記述したデータ構造を転送することで実現している。図3においてAPでは歩行パスの表示、歩行動作の生成・表示が行われているが、CPでは歩行動作の生成・表示のみが行われていることがわかる。

また、APでは操作を迅速に行うために単純な人物像モデルを利用し、一方、CPでは映像チェックのため、Bezier曲面等を用いた詳細な人物像モデルを利用している [4]。これらの生成例からAP並びにCPによる協調編集作業が効率良く行われていることがわかる。

5 おわりに

本稿では、ネットワーク接続された遠隔協調作業環境により3次元コンピュータ・アニメーションを生成する手法について述べ、そのプロトタイプによる人物像歩行動作生成例を示した。

本手法により、例えば顧客の要望に応じたシーンの生成などの協調作業を遠隔地にいる複数の編集者によって



(a) An assistant process.



(b) The chief process.

図 3: 生成例

行うことが可能となる。また、オペレーションを蓄積することにより、実際のアニメーションシーンを保存するよりも記憶容量を必要としない、などの特徴がある。

一方、本手法で示したモデルではAP間の相互作用や同期処理を制御することが困難であるという問題がある。また、本プロトタイプではオペレーションの記述内容を *WWWalk* における歩行動作の生成に限定しており、さらに汎用性のあるオペレーションの記述言語に対する検討が必要である。

今後はこれらの問題点について検討するとともに、さらに複雑なシーンの制作に取り組む予定である。

参考文献

- [1] “特集 仮想環境社会の展望”，情報処理学会誌，Vol.38，No.4，1997.
- [2] 筒口，境野，渡部，“地形適応型歩行動作生成手法を用いた人物の歩行アニメーション”，信学論D-II，Vol.J77，No.8，pp.1663-1670，1994.
- [3] 筒口，末永，渡部，下原，“3次元シーン内の人物像歩行動作生成システム”，情処論文誌，Vol.38，No.4，pp.787-796，1997.
- [4] 花里，筒口，古川，曾根原，清水，“Bezier曲面を用いた衣服形状生成”，信学全大（情報・システム2），pp.386(D-12-179)，March 1997.