1U-6

3D キャラクターモデルを再利用したデフォルメーション

相馬大作† 高井那美‡ 高井昌彰*
北大情報科学† 道情報大‡ 北大情報基盤センター*

1 はじめに

近年，映画やゲーム，携帯コンテンツ等様々な分野で CG 技術が利用され，特にその中で，人に代表される 3D キャラクターモデルの需要が大きい．3D キャラクターに受ける印象は，利用されるジャンルや使われるシーン，ユーザの好みで大きく異なる．例えば，リアリティを追求したジャンルの作品の 3D キャラクターとアニメ調の作品の 3D キャラクターでは受ける印象が異なっている．すなわち，同じキャラクターでも異なる形状，つまり印象の異なるものの需要が存在している．

しかし，今日の 3D キャラクターモデルの作成は同一キャラクターであってもほぼゼロから作成しているのが現状である．これは，非効率的で生産性が低いばかりでなく，多様なユーザの要望に応えることが困難である．

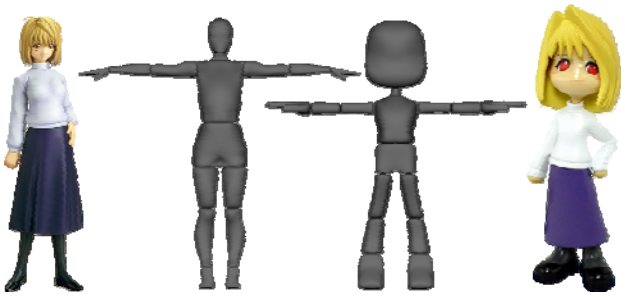
そこで本研究では，既存の 3D キャラクターモデルを変形(デフォルメーション)させることで目的の形状・印象を持つキャラクターを容易に作成する手法を提案する．また，本研究は，モデリング方法の提起だけでなく，既存のキャラクターを再利用するという観点から，これまで使い捨てに近いものであった 3D キャラクターデータに新たな付加価値を生じさせることも大きなメリットの 1 つと言える．

なおプロトタイプの実装言語として，3DCG 総合ツールである Maya のスクリプト言語 MEL(Maya Embedded Language)[1][2]を用いる．

2 システム概要

2.1 モデルの定義

本システムでは，２つの簡易なテンプレートモデルを用いキャラクターの変形を行う．図１に処理に用いるモデルの定義を示す．Input Model(IM)とは，変形対象である既存のポリゴンモデルであり，Base Template Model(BTM)は Input Model の形状に近いテンプレートモデル，Deformation Template Model(DTM)は，変形後のモデルの形状に近いテンプレートモデルである．そして，Output Model(OM)が Input Model を変形した結果のモデルを示す(以降各モデルの名称は略称を用いる)．



IM BTM DTM OM

©TYPE-MOON / KOTOBUKIYA
BABYsue・VANCE / OHZORA SHUPPAN

図１ モデルの定義

IM：Input Model BTM ：Base Template Model
DTM：Deformation Template Model OM：Output Model

2.2 モデルの変形

本システムでのモデル変形時の主たる処理は各モデル間で頂点の対応関係を確立し，IM の頂点を OM の頂点に変換することである．この頂点の対応関係と IM の頂点から OM の頂点への推移を図２に示す．図に示すように，IM と BTM，BTM と DTM の頂点を対応付けることにより，IM の頂点を各頂点対応関係を辿ることで OM の頂点に変換することができる．

まず，IM に BTM が重なるように BTM のスケルトン(ジョイントとそのボーンから成る骨格構造)の位置・サイズ・ポーズを変え各関節位置を IM に合わせる．その後，IM の各頂点で BTM の頂点から最も近接している頂点を検索し対応づけする．この時，IM の頂点から対応付けした BTM の頂点への変位ベクトルを保持しておく[3]．そして，その保持したベクトルを同様に対応付けした BTM と DTM の頂点関係から IM→BTM→DTM と辿り，得られた DTM の頂点に負方向に付加することで最終的な IM の変換後の頂点位置を決定す

Deformation to reuse 3D character models.
†Daisaku Souma・Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University

る．

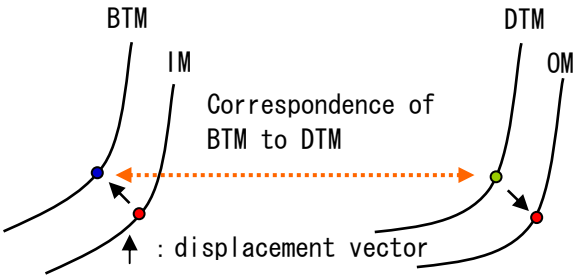


図２　頂点の対応関係と IM の頂点の推移
（図１における左頬の部分を想定した場合）

3 頂点処理手法

3.1 頂点の対応関係の確立

本システムの性質上テンプレートモデル間の頂点対応関係は，単に距離が近いもの同士ではなく位置の意味合いが等しくなるようになっていなければならない．この位置の意味合いが等しいとは，例えば，BTM の左頬のある頂点は DTM の左頬のある頂点と対応付けられているということである．よって，テンプレートモデル間の頂点対応関係確立の際は，この条件を可能な限り満たす必要がある．そこで，本システムでは，頂点対応関係確立時に次の２つの処理を行う．

まず第１に，スケルトンの位置・サイズ・ポーズを変えモデル間の各関節位置を合わせる際に，スケルトンとメッシュの接続関係を一時解除し，スケルトンのサイズの差異をメッシュに反映させ，メッシュサイズを変更した後再度接続し直し処理することで不要なメッシュの変形を防ぐ．これにより，頂点間の距離の近接具合を位置の意味合いが等しいとみなすことができる．（図３）

第２に，対応付けする頂点の検索対象をスケルトンを基準に指定することで，最近隣のみの検索では対象外になる部分の形状も反映できるようにする．（図４）

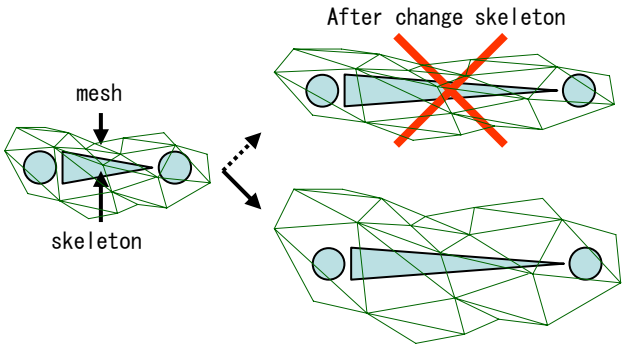


図３　スケルトンとメッシュの関係

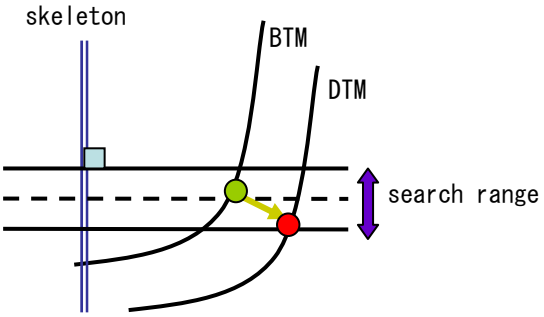


図４　対応頂点検索方法

3.2 頂点の変換

本システムにおける最終処理である頂点の変換は，DTM に変位ベクトルを付加することであるが，これを直接付加すると不自然になる部分が生じる可能性がある．そこで，本システムでは変位量によって変位ベクトルの方向を修正する．変位量が小さい場合は，モデルの概形を決定する頂点とみなし BTM の頂点法線ベクトルと変位ベクトルの関係と DTM の頂点法線ベクトルと変位ベクトルの関係が等しくなるように修正する．変位量が大きい場合は，モデルからみて大まかな位置が判断できれば良いので修正は行わずそのまま付加する．

4 まとめ

既存のキャラクターを再利用するデフォルメーションモデリングの手法を提案した．これにより，多様なニーズに応えた 3D キャラクターのモデリングにおける生産性を向上させ，デジタルフィギュア等の分野の活性化が期待できる．現在，本手法の有効性を示すため，プロトタイプシステムの開発を進めている．

参考文献

[1]David A.D.Gould:*COMPLETE MAYA PROGRAMMING* 日本語版-Maya プログラマのための MEL,C++API ガイドブック，中村 達也(翻訳)，株式会社ボーンデジタル，2004

[2] 阿部 知弘:*MEL の教科書*，株式会社ボーンデジタル，2004

[3]大内宗徳，齋藤恒雄：“ベースメッシュの再分割曲面からの方向変位に基づく形状モデリング，”*電子情報通信学会論文誌*，VOL.J86-DⅡ，No4，April 2003，pp491-500