

高速・連続三次元計測装置による実在人物顔のアニメーション

3R-3

片山直美* 藤田克史* 清水優** 荒木和男**

*中京大学大学院情報科学研究科 **中京大学情報科学部

1. はじめに

コンピュータグラフィックスあるいはバーチャルリアリティの分野に、実在人物顔など実在物体の三次元アニメーションを導入できれば、より現実味のある情景を提供できる。そこで本報では、当研究室で開発された高速・連続三次元計測装置より得られる距離画像を基に、実在人物顔のアニメーションを試みた。

2. 高速・連続三次元計測装置⁽¹⁾

まず、アニメーションの基となる距離画像を得るために使用した、高速・連続三次元計測装置について説明する。図1は、高速・連続三次元計測装置の概要を示したものである。

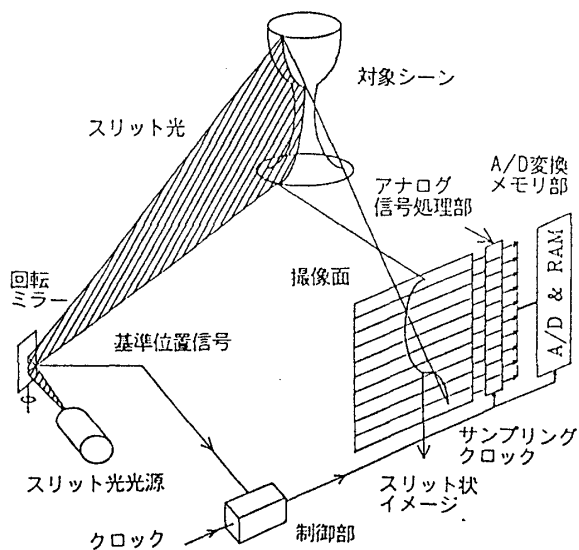


図1 高速・連続三次元計測装置の概要

この計測装置は、従来のスリット光投影法を高速化し、さらに、連続計測できるように改良したものである。そのポイントは、実時間でスリット像の位置情報を取り込める非走査型撮像素子を考

Animation of an existent person's face using high speed and continuous 3-D measurement system

Naomi Katayama, Katsushi Fujita

Masaru Shimizu and Kazuo Araki

Chukyou University

101 Tokodate, Kaizu-chou, Toyota, 470-03 Japan

案し、これによって撮像面を構成した点にある。この結果、距離画像を1シーン当たり1/32秒で、しかも、連続的に計測することが可能となった。従って、計測対象が高速に動いている場合でも、連続する距離画像を取り込むことができる。

3. 距離画像に基づく

実在人物顔のアニメーションの作成

図2に、先述の計測装置によって得られた距離画像の1例を示した。

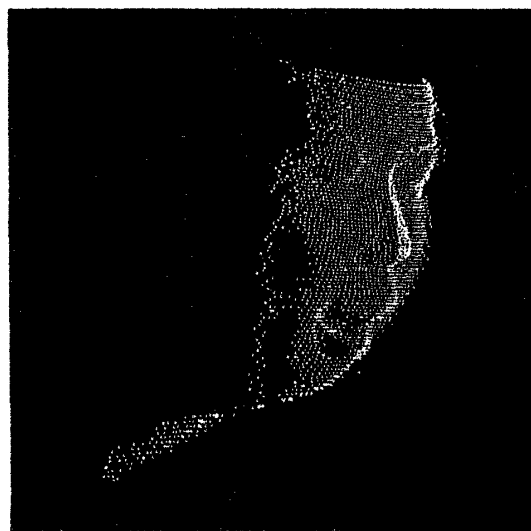


図2 元の距離画像

我々の計測装置によって得られる三次元情報は、計測時点で既に2次元配列上に獲得され、その配列の隣接関係が物体上の点の隣接関係に直接対応している。したがって、距離画像を構成する点群の隣接関係を探ることなく、直ちにワイヤフレームモデルあるいはサーフェスモデルの構成に移ることができる。

しかしながら、いわゆる死角の問題に由来するデータ欠損を避けることができないし、サーフェスモデルを微小な三角パッチで構成することから出発する以上、データ点の誤差がわずかであっても、三角パッチ面の傾きへの影響は微分的になり、表面の凹凸が激しく、リアリティに乏しい画像と

なる。そこで本報では、まず、欠損データの補充を行い、ついで、データの平滑化を施した。欠損データの補充方法としては、ラベリングの結果を使用して欠損部分を見つけだし、Bスプラインを用いて補充を行った。平滑化の方法は、Bスプラインを用いて、次の4つの方向において近似した。

- 1：右上から左下に向かう方向
- 2：左上から右下に向かう方向
- 3：左から右に向かう水平方向
- 4：上から下に向かう垂直方向

図3は、図2のデータに以上の処理を施した結果を示している。



図3 データ補充と平滑化処理結果

次に、こうしてできた距離画像をCAD用のデータフォーマットに変換し、CADソフト上で修正及びアニメーション作成を行った。CAD用のデータフォーマットに変換する際に、隣接するデータの平均を取り、データ点数を減らし、データ圧縮を行った。これにより顎のラインの凹凸を減らすことができた。CADソフトで修正した箇所は、輪郭部分と口とその周辺部分と目の部分である。輪郭部分は、凹凸を無くすように、また、口とその周辺部分は、減り張りをつけるように、インタラクティブにデータを調節した。また、我々の計測装置ではレーザー光を使用しているため、目を閉じた状態で計測している。そこで、目を開い

た画像を得るために、CADソフトで、目の三次元モデルを作成して付与した。図4は、CADソフトを使用してデータを修正した結果である。

次に、高速かつ連続に獲得された距離画像各々に対して、以上の処理を行い、さらに、テクスチャを貼り、これをアニメーション作成ソフトウェアに送り、アニメーション表示させた。

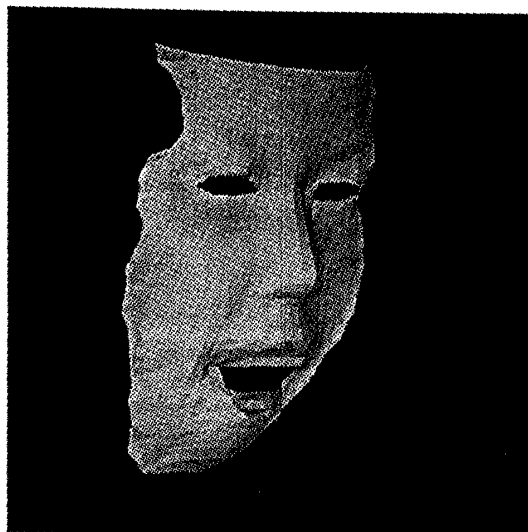


図4 CADソフトによる修正結果

4. おわりに

本論文では、当研究室で開発した高速・連続三次元計測装置から得られる連続する距離画像を基に、実在する人物顔のアニメーション作成を試み、良好な結果を得ることができた。

ただ、今回のアニメーションに使用した距離画像は、1つの方向からの距離画像であるため、大きなデータの欠損部分を補うことは難しい。そこで、複数の方向からの距離画像を用いて、あらかじめ部品ごとに距離画像を作成し、それらを合成することによって、欠損部分のない画像を作成する方法を今後の課題と考えている。

5. 参考文献

- (1) 荒木, 清水, 野田, 千葉, 津田, 池谷, 三宅, 五味: "高速・連続3次元計測システム", 1991年第22回画像工学コンファレンス, Vol. 22, PP. 243-246 (1991)