

仮想空間における推奨ベクトルに基づく視点制御方式

2 X - 9

王 生進 國枝 和雄
NEC ヒューマンメディア研究所

1 はじめに

臨場感図書館[1]などの仮想空間を用いた従来の情報視覚化システムでは、利用者が仮想空間の中に配置されているコンテンツを鑑賞する際に、何をどう操作すればいいかわからない状況がしばしば見られる。また、手動操作で視線の方向と視点の位置を調整することが必要であり、思い通りに操作できるまでにかなりの習熟を要していた。これらの問題を解決し、効果的な情報視覚化を行なうためには、システムが利用者を誘導する機構が必要である。

本研究では、仮想空間に配置されているコンテンツオブジェクトにあらかじめ鑑賞に適した視点位置等に関する情報を推奨ベクトルとして設定し、実行時にこれら推奨観賞ベクトルを基に視線方向と視点空間位置を決定する方式を提案する。その特徴は、(1) オブジェクト中心に推奨ベクトルを設定するため、オブジェクトの配置位置に依存しない。(2) コンテンツ作成者の意図を反映した、3次元ウォークスルーパスの自動生成により多角的な表現が可能である。(3) 推奨ベクトルとシステム環境と合わせて視点情報を決定するため、最適鑑賞を獲得できるということであり、従来の利用者誘導方式[2]より柔軟性を持つ最適コンテンツ鑑賞を実現した。以下、その概要について述べる。

2 従来の視点移動操作系

従来の仮想空間をウォークスルーするための視点移動操作インタフェースは、主にドライブゲームのような利用者が手動で視点を移動する方式と視点移動経路(視点パス)を事前にシステムが設定する方式[2]の2種類の操作インタフェースに分類される。従来の視点移動操作インタフェースでは、以下の原因により簡単には思い通りに操作できるようにならない。

- (1) 視野が狭い。
- (2) 奥行き情報を取りにくい。
- (3) 操作情報(操作内容や対象を決めるための手がかり)が少ない。

(4) 利用者の操作環境を無視するため、正確な表現が得られないケースがある。

(5) 事前設定方式は操作者の習熟を要し、また、オブジェクトの位置を変えれば再設定をしなければならない。

3 視点制御を用いた情報視覚化方式の提案

3.1 推奨ベクトル

本研究で提案する推奨ベクトルの設定方式では、コンテンツ鑑賞を行なうために、コンテンツ作成者の意図を反映した鑑賞中心点、鑑賞方向、鑑賞姿勢、鑑賞重みを推奨ベクトルとしてあらかじめ設定し、この情報を引数として与えることによって、実行時仮想視点の動き(視点パス)を決定することを可能とする。すなわち、コンテンツ作成者がコンテンツを作成した時点で推奨ベクトルの中心点、方向、姿勢、重みなどを設定しておくことで、自分の意図をシステム運用時の視点パス制御にさせることができる。図1に推奨ベクトル設定の詳細を示す。

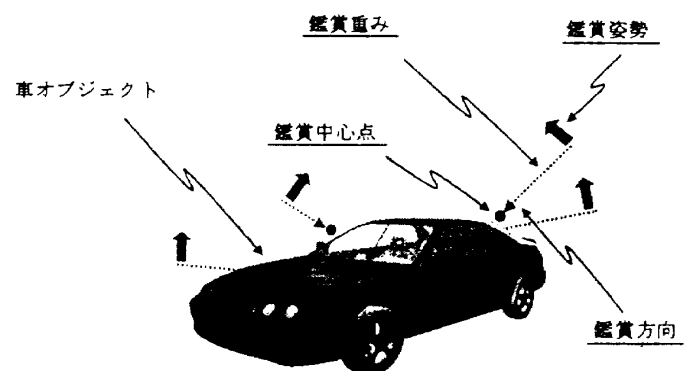


図 1 推奨ベクトルの構成

3.2 制御システムの構成

推奨ベクトルをあらかじめデータベースに格納し、利用者からのオブジェクト選択指示に基づいて対象オブジェクトを囲む最小の直方体(バウンディングボックス)情報と推奨ベクトル情報を取得する。次に、システムによる設定された仮想空間での視点情報を求め、それと推奨観賞の視線方向を基に視線方向と視点の空間位置を決定する。

4 推奨ベクトルに基づく視点制御

4.1 コンテンツ作成者意図を反映したビュー

図2は視点座標系の位置関係と視点位置の決定を説明する図である。空間座標系に位置する対象オブジェクトの推奨ベクトルから視線方向（鑑賞方向）を取得し、その視線方向を視点座標系の Z' 軸方向とし、鑑賞の中心点座標（鑑賞中心点）を視点座標系の原点とし、バウンディングボックスを視点座標系へ変換する。

一方、 Z' 軸上に位置する視点を Z' 軸に沿って移動し、バウンディングボックスを仮想空間での視点情報によって構成した四角錐の中にちょうど収まる時点での視点位置を求める。そして、鑑賞重みをかけてその視点を逆座標変換することによって空間座標系での鑑賞ための視点位置を決定する。

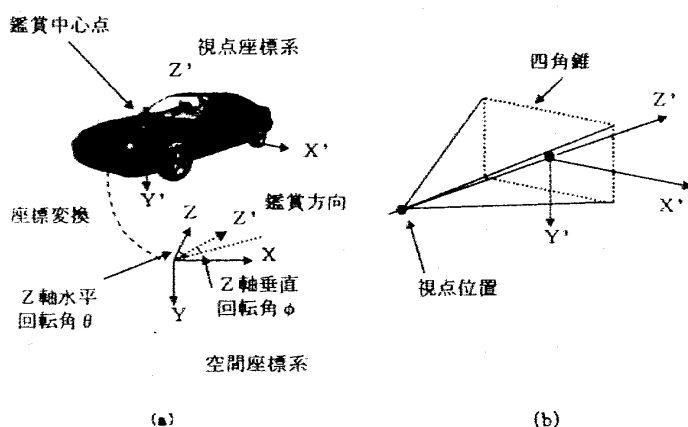


図2 視線方向と視点位置の決定

4.2 視点パスの生成

複数の推奨ベクトルから求めた複数の視点を視点パスのノードと見なし、ノード間の空間類似度（ノードの方向と位置）とノード間の移動類似度（ノードの移動方向）を算出することによってノードの順序付けを行なう。さらに、順序付けされた視点を基に補間関数により視点パスのノードを補間することによって視点パスを生成する。

5 実験

車オブジェクトを選択することによって視点の空間移動を自動的にコントロールし、利用者がシステムの誘導に従ってコンテンツを観賞する実験を行なった。実験時の観賞画面を図3、図4に示す。

図3(a)では車オブジェクトの正面から正面窓を中心に、視線方向を水平方向に、回転角をゼロに、車を画面

サイズ内にちょうど収まるようにして(重みは0)鑑賞する例である。図3(b)では車オブジェクトの左前面から車ドアを中心に、視線方向を水平方向に、回転角をゼロに、重みを0にして車を鑑賞する例である。図3(c)、(d)は重みそれぞれ0.5と-0.5時の例である。図4は生成した視点パスを示す例である。

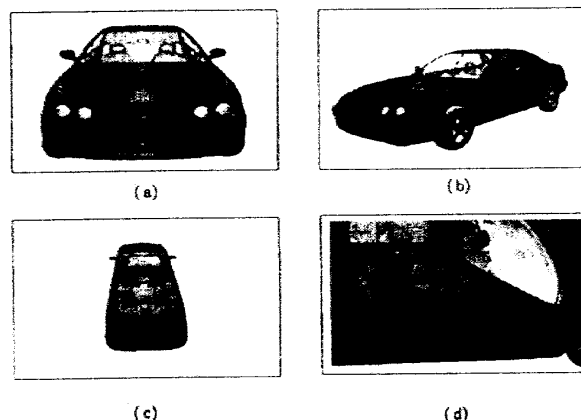


図3 推奨ベクトルによる情報視覚化の実験例

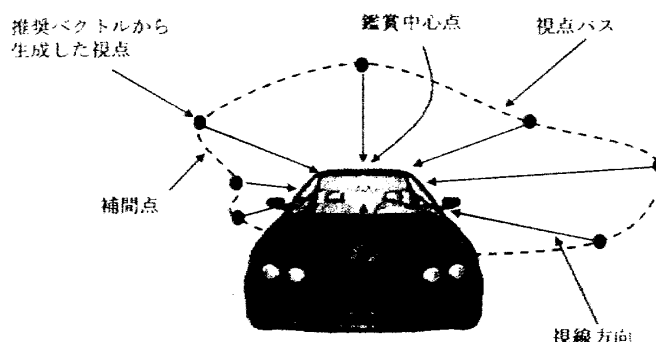


図4 視点パスの構成

6 おわりに

視点制御を用いた情報視覚化方式の導入により、コンテンツ作成者の意図を反映した視覚化情報を観賞することが実現することができた。今後、推奨ベクトルを設定するオーサリング環境についても検討する予定である。

参考文献

- [1] 國枝 和雄、原 雅樹、複合ビュー空間を用いた情報視覚化方式、情報処理学会第55回（平成9年後期）全国大会、2W-02、pp.4-3-4-4.
- [2] 清水 秀一、渡邊 茂晃、三村 義祐、仮想3次元空間をウォークスルーするための操作インターフェースの一提案、情報処理学会第52回（平成8年前期）全国大会、1H-1、pp.2-291-2-292.