

## ムービー再生型仮想空間ウォークスルーシステムの開発

5Q-7

原 雅樹 國枝 和雄

NEC ヒューマンメディア研究所

### 1. はじめに

電子化された情報を検索するためのユーザインタフェース(UI)の1つとしてウォークスルーインタフェース(I/F)が知られている。ウォークスルーI/Fは、3次元CGで表現した仮想空間に情報を配置し、その中を歩く様に移動しながら情報を検索するI/Fで、大まかな検索目的からの発見的な情報検索を可能にするUIである。我々はこれまでに、ウォークスルーI/Fを用いた仮想博物館システム「臨場感ミュージアム」[1]を開発した。臨場感ミュージアムでは、ユーザの自由なインタラクションを可能にするために、リアルタイムで仮想空間の3次元CG映像を生成する。このため高いグラフィックス性能を有するマシンが不可欠であった。

一方、グラフィックス性能の低いマシンにもウォークスルーI/Fを提供するための方式として、QuickTimeVRや文献[2]の方式が開発されている。これらの方式では、予め用意しておいた仮想空間の映像を、ユーザの経路選択に合わせて適宜切り替えることで、ウォークスルーI/Fを実現している。このため、ウォークスルー経路を変更する際や、空間構成の変更を行う際に、再度、ムービーを生成し直さなければならなかった。

これらの不具合を解消し、グラフィックス性能の低いマシンでもウォークスルーI/Fを提供でき、かつ様々な変更を容易に行える仕組みとして、ムービー再生型仮想空間ウォークスルーシステムを開発したので報告する。

### 2. ムービー再生型仮想空間ウォークスルーシステム

本システムは、仮想空間の生成を行うサーバと、

仮想空間の表示を行うクライアントとから構成される。本システムの特徴として、次の点が挙げられる。

- 3次元空間情報と移動経路情報からウォークスルー映像(ムービー)を自動生成
- 複数のムービーをシームレスに連続再生し臨場感のある仮想空間映像を提供
- ユーザの経路選択に合わせてムービーを切り替えることで自由な散策を実現
- ムービー上にリンク領域を設定でき、多彩な情報表示が可能

#### 2.1. システムの概要

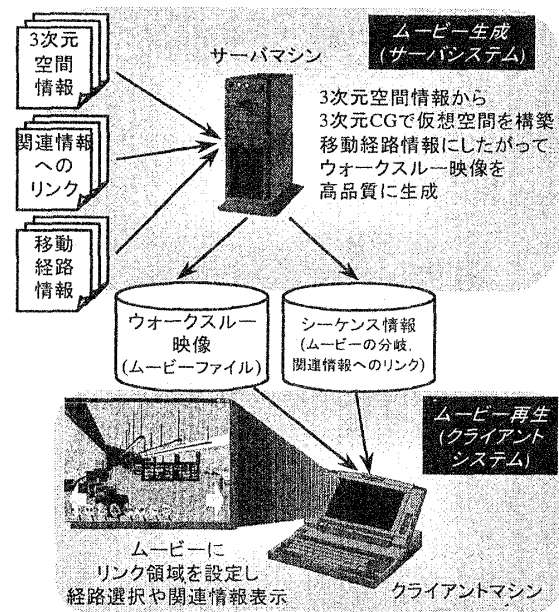


図 1 システムの概要

サーバ側のマシンには、3次元グラフィックスアクセラレータボードや高速CPUを備える。そして、予め与えられた3次元空間情報および移動経路情報から、仮想空間移動時の映像を記録した複数のムービー(ウォークスルームービー)を自動生成する。生成をリアルタイムに行う必要がないため、レイトレーシング等の高度な手法を用いてCGレンダリングを行い高品質のムービーを生成することも可能である。また、ムービー間の接続関係や、関連情報へ

のリンクを記述したシーケンス情報も生成する。一方、クライアントシステムは、Windows 上で DirectShow API を用いて実現する。ユーザの経路選択操作、オブジェクト選択操作が行われた際、シーケンス情報に従って、ムービーを適宜つなぎあわせて、ウォークスルー映像を提供する。

## 2.2. ムービーの自動生成

### ムービーを新規生成する場合

表 1 サーバへの入力情報

<b>3次元空間情報</b>
仮想空間中の構造物の 3 次元形状、配置されるオブジェクトの 3 次元形状の情報
<b>移動経路情報</b>
視点移動が想定される経路の情報。経由点の位置情報と、経由点を結ぶ経路情報からなる。
<b>リンク情報</b>
オブジェクトに定義するハイパーリンクの情報

まず、3次元空間情報から3次元CGで仮想空間を構築する。そして、移動経路情報で示された経路上を網羅するウォークスルー映像を生成し、複数個のムービーに変換する。例えば、移動経路情報が表2で示されるような3つの部分経路で記述されていた場合、区間1, 2, 3の部分経路のそれぞれを別々にムービー化し、その接続関係を示すためのシーケンス情報(表3)を生成する。

表 2 経路情報の例

経路名	経路情報
区間 1	P1→P2 →P3→P4
区間 2	P2→P5
区間 3	P3→P6

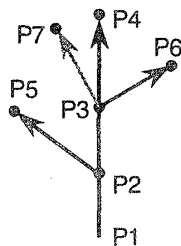


図2 移動経路

表 3 シーケンス情報

部分映像名	開始フレーム	終了フレーム	接続先映像	定義属性	..
区間 1	300	400	区間 2	経路選択	..
区間 1	550	650	区間 3	経路選択	..

また、ウォークスルー映像を生成する際に、リンク情報の記述のあるオブジェクトが映像中に現れた

場合、その出現位置をシーケンス情報に記述する。

### 移動経路が部分的に変更された場合

例えば、区間1が、「P1→P2→P3→P7」に変更された場合、サーバでは、P3→P7間を新たな区間(区間4)として定義し、ウォークスルー映像(ムービー)を生成する。そしてシーケンス情報に「区間1の再生がP3まで到達したら、区間4の再生を開始する」旨の定義を記述する。(表4)

表 4 変更後のシーケンス情報

部分映像名	開始フレーム	終了フレーム	接続先映像	定義属性	..
区間 1	300	400	区間 2	経路選択	..
区間 1	550	600	区間 3	経路選択	..
区間 1	600	600	区間 4	自動継続	..

## 2.3. ムービー再生によるウォークスルー

サーバで生成したムービーをシーケンス情報に従って再生し、ウォークスルー映像を表示する。再生に DirectShow API を用いることで、マシン環境に適した再生を実現した。また、ムービー上には経路選択や関連情報表示のためのリンク領域が設定されている。ユーザがリンク領域を選択すると、再生ムービーを切り換えて経路変更したり、関連情報の表示が行われる。ムービーはシームレスに切り替わり、ユーザは違和感なく仮想空間をウォークスルーすることができる。

## 3. おわりに

本稿では、3次元空間情報と移動経路情報からウォークスルー映像を自動生成し、それらをシームレスに再生することでウォークスルーI/Fを提供するムービー再生型仮想空間ウォークスルーシステムについて述べた。今後、ムービー接続時の演出方法を検討し、仮想空間の臨場感向上を図っていく。

### 参考文献

[1] 國枝, 原, 王: 仮想博物館における情報散策インタフェース, 情報処理学会論文誌 Vol.40 No.SIG3 (TOD1), (1999)  
 [2] <http://www.apple.co.jp/quicktime/qtvr/index.html>  
 [3] 木原, 西村, 仲倉: 実写ビデオを CG 空間に定位させた映像ウォークスルー, 日本 VR 学会 仮想都市研究会, VCR97-13, (1997)