

多視点画像を対象とした拡張 TIP による 屋内ウォークスルーの実現

犬丸秀人[†] 前田眞一郎[‡] 相井孝仁[‡] 岡田至弘[†]

龍谷大学工学部情報メディア学科[†] 龍谷大学理工学研究科情報メディア学専攻[‡]

1 はじめに

Image-Based Rendering (IBR) 手法の一つに単一の静止画像から視点移動を可能とする Tour Into the Picture (TIP) [1] がある. この手法の特徴として (I) 現実の景観をそのまま再現可能 (II) 少量の静止画から表現が可能 (III) 視点移動の高い自由度 という点が挙げられる.

ここでは, 室内で全方位を撮影して用意した多視点画像を対象に TIP 処理を行う. TIP 同士を視点移動によって切り替えることで容易に三次元空間内をウォークスルー可能な表現方法を提案する.

2 TIP による三次元空間表現

従来の TIP では視点変更における問題点として,

- ・撮影側に視点を変えた場合, テクスチャの配置されていない空間を表示してしまう
- ・画像変形に伴い, ウィンドウ内ではテクスチャの存在しない部分を表示してしまうためウォークスルーして視点変更している感覚が薄れる

の 2 点が挙げられる.

このような問題を解決するために, 盛んに画像分割手法についての研究が行われている. 従来の消失点からスパイダリメッシュを設定する手法に代わって消失線を分割基準とする方法 [2] がある. この研究では消失線 (水平線) を基準に画像を二分する. 図 1 に三次元表現を行うための表現モデルを示す.

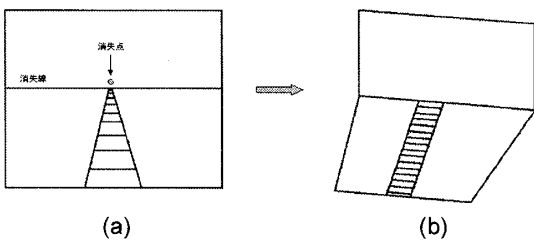


図1: 消失線を用いた TIP

図1- (a) で入力画像に対して, 消失線は主に水平線が指定される. 図1- (b) において消失線を境界に地面と背景に分割される.

この手法では円筒状に配置することでパノラマ画像の提示を可能とし, スパイダリメッシュを配置する

手間を省く単純な手法として提案されている. しかし, 水平線のない室内では対応できない, パノラマ画像生成においても入力画像は特殊な撮影機材, または画像の変換を要するという問題がある.

3 拡張 TIP

先に述べた TIP の視点変更時の問題への対応として, 複数の画像に対してそれぞれに TIP 処理を行うことが挙げられる. この処理された TIP 同士を接続し視点の傾きを画像切り替えの基準とする. またスパイダリメッシュの設定で用いた矩形をクリッピングすることにより視点変更を矩形内に抑える. これによりウォークスルー効果を実現することができる. 従来の TIP を図 2 に, 本手法による拡張 TIP を図 3 に示す.

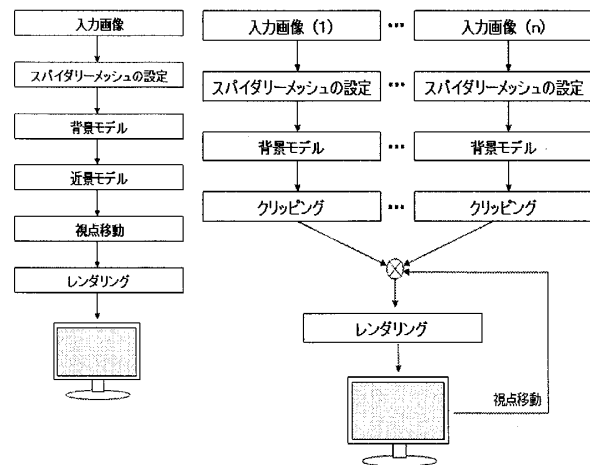


図2: 従来手法のフロー図

図3: 提案手法のフロー図

従来手法では任意視点画像を得るために視点移動を行った後レンダリングを行うという形がとられている. 本手法ではまず, 複数の画像(1 ~ n 枚)の画像を入力しそれぞれにスパイダリメッシュを設定する. 次に, 背景モデルを作成し, 画像毎に矩形でクリッピングする. 最後に, レンダリングを行った状態で視点移動を行い, 指定角度に到達すれば再描画を行い他視点での画像に切り替える.

TIP の切り替えだけではおおまかな空間の把握しかできず TIP 間の接続について画像の切り替え方法を考える必要がある.

そこで用意する画像に注目する. 入力画像に設定するスパイダリメッシュの矩形端同士を繋げて補完を

Achievement of the indoor walk-through by enhancing TIP

intended for multi aspect image

[†]Hideto Inumaru, Yoshihiro Okada

[‡]Shinichiro Maeda, Takahito Soui

Ryukoku University

行うことでずれのない接続を行う。

まずは室内の中央地点から四方に向き撮影する。それぞれの画像には壁面の四隅が入っていることが撮影の条件である。次に、TIPにより設定するスパイダリーメッシュの矩形を壁面に設定する。画像切り替えの際に矩形端の座標を揃えて描画させることにより少ない入力画像での空間表現を可能にする。

4 拡張 TIP によるウォークスルー

先に示した方法を用いて西本願寺の対面所を対象としたウォークスルーの一例を図4に示す。

図4では全体像(d)のように空間の中心に立ち、(b)、(a)、(c)の順に視点を左方向に向けて行われる画像切り替えの模様を示した。表示されている画像の大きさが異なるのはクリッピングによりビューボリュームをスパイダリーメッシュの矩形内に抑える処理を行った結果である。屋内を視点移動によるウォークスルーが可能となった。

5 おわりに

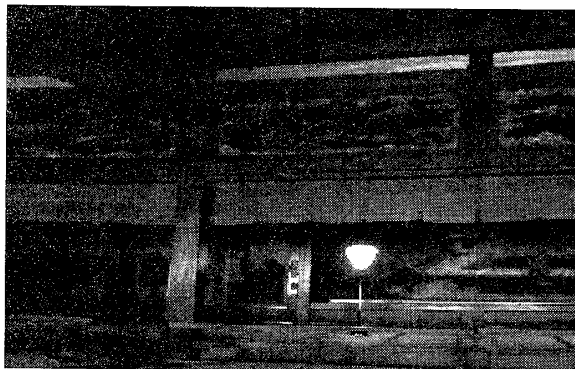
本稿では三次元空間内をウォークスルーできる拡張TIPを提案した。室内という環境を考えた場合、少なくとも四枚を入力画像とするだけで空間表現が可能であるため従来の手法に比べ簡易に三次元空間を構築できる。

今後は、スムーズな画像切り替えによる表示を目指

し、モーフィングなどの手法を取り入れ、より高品位な空間表現を検討していく。また高解像度表示での空間表現に要する処理時間の短縮のために、画像変形における高速化アルゴリズムの実現が課題として挙げられる。

参考文献

- [1]Youichi Horry, Ken-ichi Aniyo, Kiyoshi Arai: "Tour Into the Picture: Using a Spidery Mesh Interface to Make Animation from a Single Image", Proc. SIGGRAPH'97, pp.225-232 (1997)
- [2]Hang-Shin Cho, Chang-Hun Kim, Seiichi Nishihara: "An Efficient Walkthrough from Two Images Using View Morphing and Spidery Mesh Interface", ICPR 2000:pp.3143-3146(2000)
- [3]Hyung Woo Kang, Soon Hyoung Pyo, Ken-ichi Anjyo, Sung Yong Shin:"Tour Into the Picture using a Vanishing Line and its Extensionto Panoramic Images", Computer Graphics Forum Vol.20 No.3 pp.132-141(2001)



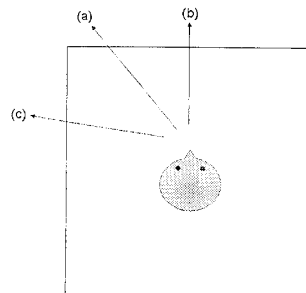
(a) 視点移動



(b) 正面



(c) 画像切り替え後



(d) 全体像

図4：屋内ウォークスルー