

異なる時間の写真をパッチング可能とする 全方位パノラマビューアの開発

七里 慶† 新井 イスマイル†† 西尾 信彦†

† 立命館大学情報理工学部 †† 立命館大学総合理工学研究機構

1 はじめに

Street View(以降, SV) に代表される, パノラマ写真を用いた実世界指向サービスが注目されている。[1][2]SVのような, 球面上にパノラマ写真を展開するものを全方位パノラマビューア(以降, ビューア)と呼ぶ。ビューアで利用するパノラマ写真は, 衛星により撮影された俯瞰画像と異なり, ユーザと同じ視点で周囲を撮影した画像のため, 直感性に優れている。しかし, 予め撮影したパノラマ写真を利用するため, 昼夜・季節の移り変わり, 建物の竣工・取り壊しといった時間の変化を表現するには, その度に再撮影しなければならない。これら地理的に大規模なサービスにおいて, 近傍の景色の変化により, すぐにその地点が再撮影される可能性は低い。しかし, あるユーザが新しくオープンした店舗に行きたいと思ったが, その地点のパノラマ写真は店舗が開く以前のものであるため, 場所が確認できないという場合が考えられる。この時, サービス側の再撮影を待つのではなく, 別の手法で店舗が開いたことを表現できればユーザは新しい店舗を確認することができる。

期待される別の手法として2つの既存手法が挙げられる。Sekai Camera[3]はAR(Augment Reality)により, カメラを通して投影された映像上にエア・タグと呼ばれるコンテンツを付加することで, 実世界上にコンテンツが浮かんでいるように表現している。カメラを通して投影された映像を利用するため, 再撮影を考慮する必要がない。しかし, ユーザがその場に行かないと情報を取得することができない。他にも, 位置情報の取得誤差によりエア・タグが正しい位置に表示されない問題もある。Photosynth[4]は画像解析により, 画像に映る景色から特徴点を抽出し, 特徴点が一致する部分を貼り合わせることで, 周辺の様々な角度から撮影した写真から3次元空間を再現する技術である。しかし, 実世界の景色が変化してしまうと一致する特

徴点が抽出できない可能性がある。

この事から, ユーザがその場に行なくてもその場周辺の情報を取得でき, 実世界の変化に容易に対応できる手法が必要となる。Webマーケティングガイド[5]によると, ユーザが携帯端末で撮影する対象は, 景色が55.1%と最も多い。そのため, 多くのユーザが撮影した写真を利用すれば, 実世界の様々な変化を表現できる。そこで本研究は, ユーザが撮影した写真をビューアの一部としてパッチングできるビューアを開発する。

2 全方位パノラマビューアの実装

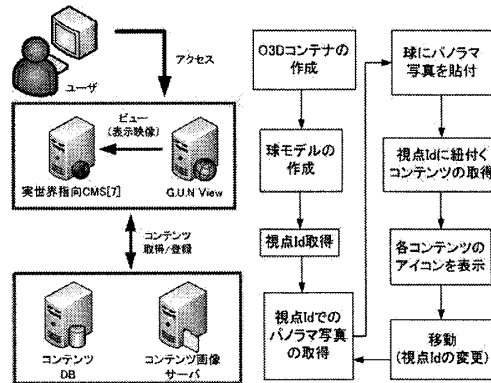


図1: システム設計・G.U.N Viewのフロー

ユーザが撮影した写真をビューの一部としてパッチングできるビューアとしてG.U.N. View(Google and Ubiquitous computing & Networking Lab. View)を開発する。図1にシステム設計とシステムの流れを示す。利用する3D描画ライブラリは, 多くのブラウザで閲覧可能にするためにO3D[6]を利用する。図2にG.U.N. Viewのスクリーンショットを示す。本ビューアは[7]のマッシュアップ機能を実装しており, ビュー内に存在するアイコンをクリックすることでビュー右側にそのアイコンが保持するコンテンツの詳細を閲覧可能である。現状ではGoogleのパノラマ写真を利用しているが, 独自でレンダーラを作成したことで, Google

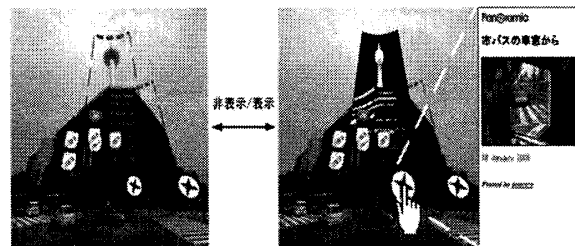


図2: G.U.N. View スクリーンショット

An Implimentation of Temporally-Traversable
Panorama Viewer

† Kei SHICHIRI(ucha@ubi.cs.ritsumeikan.ac.jp)

†† Ismail ARAI(ismail@ubi.cs.ritsumeikan.ac.jp)

† Nobuhiko NISHIO(nishio@cs.ritsumeikan.ac.jp)

College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan
University (†)

The Research Organization of Science and Engineering, Rit-
sumeikan University (††)

と同一フォーマットで撮影さえすれば任意地点のパノラマ写真にも対応可能である。

ビューにパッチをパッチング/反映可能にするためには、どの画像がビューのどの位置にどの縮尺でパッチされたかを登録する必要がある。パッチ情報はコンテンツ DB に格納する。DB は MySQL を使用し、patch テーブルには、画像名・パッチの位置 (方角・仰角)・パッチの縮尺 (横幅・縦幅)・写真の撮影時刻を格納する。撮影時刻は Exif から抽出する。撮影時刻により、年月・日時・曜日といった条件でパッチのフィルタリングが可能である。また、ユーザ認証により、ユーザ・グループ単位のフィルタリングも可能である。パッチの表示/非表示は、図 2 に示すように非表示中はパッチ部分に点線枠を表示することで、パッチが存在することを示している。表示切替はパッチ/点線枠内をクリックすることで切替可能である。

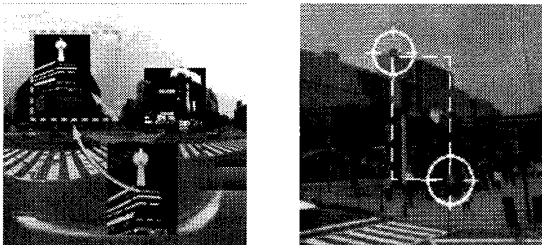


図 3: パノラマパターン 図 4: ビューパターン
パッチを登録する 2 つの手法を開発した。

- パノラマパターン (図 3 参照)
パノラマ写真上に、撮影した写真を直接ユーザが位置・縮尺調整し、パッチできる。パノラマ写真は球面に展開されるため、パノラマ写真の幅を利用してパッチの位置・縮尺を算出することでパッチを反映させる。直接写真をパッチできるため、ユーザはパッチ適応後の変化を理解しながらパッチできる。しかし、パノラマ写真の歪みから上手にパッチできない部分が存在してしまう点が問題となる。
- ビューパターン (図 4 参照)
ビュー内でパッチする写真の左上・右下の位置を指定することでパッチの位置・縮尺を算出し、パッチを反映させる。パノラマパターンと異なりビューにパッチすることから、歪みの無い状態のものに写真をパッチできる。また、画面を遷移することなくパッチ可能である。しかし、左上・右下の位置指定のみのため、ユーザはパッチ適応後の変化を理解しながらパッチできない。

3 評価

図 2 の通り、昼夜の変化を表現できた。しかし、パノラマ写真が撮影された地点から大きく外れた地点で撮影された写真をパッチしようとする、綺麗に一致しない。これはパノラマ写真が撮影された地点とパッチする写真が撮影された位置が異なるためであり、それによって生じる歪みを補正する必要がある。

また、描画時間を測定し、実装したビューアの有用性を確認した。パッチを貼り付けていない状態の G.U.N

View と Street View とで、ある地点から描画完了後に移動を 10 回ほど繰り返した時間を比較した。使用した PC は ThinkPad X60 (CPU: Intel Core2 Duo 2.0GHz, メモリ: 3.0GB) である。その結果、G.U.N View は 23.7 秒、Street View は 24.5 秒と、同程度の描画時間だった。加えて、パッチ枚数により変化する描画時間を計測した。図 5 に描画時間の推移結果を示す。ここからパッチ枚数が増加するにつれて、ビュー表示時間も 1 枚あたりの平均パッチ表示時間も比例して増加する事が分かる。

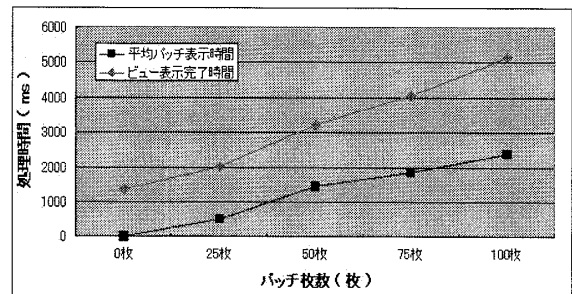


図 5: パッチ枚数による処理時間の推移

4 まとめと今後

本稿は、全方位パノラマビューによる実世界指向サービスの背景の陳腐化を問題と捉え、ユーザの撮影した写真をビューアにパッチングすることで容易に異なる時間帯を表現できる”G.U.N. View”を開発した。また、評価としてパッチに対する定性評価、G.U.N. View と Street View との性能比較、パッチ枚数による性能評価を行なった。今後は、パッチ写真の歪みへの対応や、地理的に移動するコンテンツへの対応が課題である。

参考文献

- [1] Google ”Street View”
<http://www.google.co.jp/help/maps/streetview/>
- [2] Microsoft ”Streetside”
<http://www.bing.com/maps/explore/>
- [3] tonchidot ”Sekai Camera”
<http://support.sekaicamera.com/ja/service>
- [4] Microsoft ”Photosynth”
<http://photosynth.net/>
- [5] Web マーケティングガイド ”【自主リサーチ調査結果】第 1 回モバイルのカメラ機能に関する調査-ユーザーはモバイルでどんな写真を撮るのか?”
http://www.e-research.biz/profile/pro_3/001156.html
- [6] Google ”O3D”
<http://code.google.com/intl/ja/apis/o3d/>
- [7] Nobuhiko Nishio, Noriaki Sakamoto and Ismail Arai, “Real-World-oriented Contents Management System Mashed up with Google Street View,” Demo, Adjunct Proceedings of Pervasive 2009, pp.269-272, Nara, May, 2009.