

【招待講演】大量映像の分析と利用に基づく映像合成

岡部 誠†

1. はじめに

撮影技術の進歩とインターネットの普及によって、映像は未だかつて無いほど身近になった。誰でもデジタルカメラで写真や動画を撮影できるし、共有サイト（Flickr, YouTube, ニコニコ動画など）にアップロードすれば世界中の人々と互いの作品を鑑賞し合える。このようなインターネット上の大量の映像データは鑑賞のみならず、製作サイドにもインパクトを与えている。実際、インターネット上の再利用可能な写真、動画は多くのホビーユーザーによって作品の製作に利用されている。テレビ局、CG プロダクションなどプロの現場でも独自に映像データベースを作って、効率よく検索し、加工・編集する仕組みが導入されている。一方、我々CG 研究者も映像データを大量に分析・利用することで、より使いやすい鑑賞ツール、製作環境の提案を行っている。今回は CG 分野で話題を呼んだ最近の画像データベースを用いた研究と、我々のグループが取り組んでいる動画の鑑賞、合成技術について紹介する。

2. 大量画像・動画を用いた映像合成

Hays らが 2007 年に発表した「インターネット上の何百万枚もの写真を利用すれば、自分の写真の気に入らない部分を自由に消せる」という技術は、大量画像データが画像合成に有効であることをかなりはっきり示した研究である [1]。下図で、(a)の写真には大きな家が写っている。この家が無ければ海がもっと大きく見えたのに、と思うなら、(b)のようにこの家を塗り潰してしまう。するとコンピュータがこの消えた穴を埋めるのに丁度良さそうな写真をインターネットから探してきて(c)のように表示してくれる。この中から適切な写真（ここでは赤い四角で囲まれている）を選択すると、コンピュータはそれを使って穴を綺麗に埋めて(d)のような合成画像を作ってくれる。



この論文には「同じ手法を1万枚の写真で実験していた頃は上手く行かなかったけど、データベースに100万枚の写真を使うと上手く動きだした」と書かれている。この手法というのは、基本的な画像特徴量に基づく画像検索と Poisson Blending による画像合成の組み合わせであるが、い

ずれもかなりシンプルなアルゴリズムである。より良い結果を得るために、もっと複雑なアルゴリズムを開発して・・・、というのが普通の研究スタイルだが、この論文は「単純にデータをたくさん用意すれば、アルゴリズムはそのままでも結果が良くなる」と言っている。これが大量の映像データに我々が注目する理由であり、データ駆動型アプローチの面白いところであると思う。

上記の技術は風景写真を扱ったが、写真中の人や車など、物体を抽出しておいてデータベースとし、画像編集に使う技術もある。例えば、Lalonde らが 2007 年に発表した"Photo Clip Art"である [2]。下図(a)がシステム画面である。背景画像を読み込み、メニューから人や車など、配置したい物体のジャンルを指定する。ユーザは「横断歩道の上に人を置きたい」と指示を出している(図(a)中の青いスケッチ)ので、システムはこのシーンに置くのに良さそうな人をデータベースから探してきて、右側に一覧表示している。ユーザはこの中から適当なものを選んで配置することで、効率よくシーンをデザインできる(b)。



一方、我々は動画データベースを用いて動画合成技術の研究開発を行っている。2011年には、下図(a)のキャンプファイアの写真や(b)の油絵中の水をアニメーションさせるために、動画検索技術と画像合成技術を組み合わせた技術を開発している [3]。



参考文献

- 1) Hays, J. and Efros, A.: Scene Completion Using Millions of Photographs, In Proc. of SIGGRAPH 2007.
- 2) Lalonde, J. F., Hoiem, D., Efros, A. A., Rother, C., Winn, J., and Criminisi, A.: Photo Clip Art, In Proc. of SIGGRAPH 2007.
- 3) Makoto Okabe, Ken Anjyo, Rikio Onai, "Creating Fluid Animation from a Single Image using Video Database", Computer Graphics Forum, vol. 30, no. 7, pp. 1973-1982.

†1 電気通信大学 情報理工学部 総合情報学科
Department of Computer Science, The University of Electro-Communications