

日常の2足歩行データに基づくキャラクターアニメーションの創造支援

Support for Creation of Character Animations based on Locomotion-Data acquired in daily lives

田中 浩也 池田 秀紀*

Summary. Due to recent digital mobile technologies, we can record our behaviors and experiences in our daily lives by various approaches. Especially, GPS is strong technology because it captures our "location data" continuously. Pedometer, Compass and Accerelometer are also special devices which capture our "motion data". "locomotion data" which are generated from both "location" and "motion" contain rich information for representing and replaying real actions. Therefore, we are trying to develop new representation system (visualization and auralization) called "GeoWalker" which enables users to create character animation contents from recorded data. In this paper, we introduce our concept, system and sample contents.

1 はじめに

近年, GPSやRFID等を用いた位置データ (Location-Data) に加え, デジタル万歩計や電子コンパス・加速度センサ等を用いて身体のコまかな運動データ (Motion-Data) を日常的に記録することも可能になってきた. それぞれの機器で取得されたデータを融合することで, 移動 (すなわち位置変化: Location) と運動 (Motion) の複合からなる身体のコまかな運動データ (Locomotion) の状況をデータとして再構成することも可能となってきた (図1).

さて, 現在一般的に, 移動情報および運動情報の社会的・産業的応用すなわちアプリケーションは, 概ね次の2つの方向性が提案されている状況にある.

ひとつは, その場その時のユーザの状況に合った, コンテキストウェアな "サービス" を享受/提供しようという, データの即時的活用方向性である. たとえば「位置情報サービス」「ヒューマンナビ」などがこの方向性に相当するものである.

もうひとつには, データを日常的・継続的に蓄積し, 個人の健康管理や運動状況のモニタリング, ヘルスケア [1], ライフログ等に活用しようという, 長期的活用方向性がある.

本論文では, 上記のような現在主要なアプリケーションのどちらとも異なる視点から, 日常の2足歩行データの新たな活用方法を提案する.

我々が提案するのは, 記録されたデータを, コミカルなアニメーション・コンテンツの製作に用いるという応用の方向性である.

この着眼は, 従来の「モーションキャプチャ」の利用のされ方を, 実世界の日常生活から取得できる

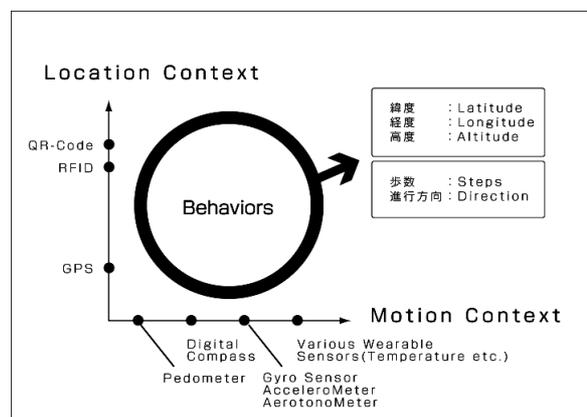


図1. Location データと Motion データから構成される Locomotion データ

データに対しても当てはめて考えてみようという発想に基づく.

従来のモーションキャプチャでは, ある限られた室内において, 身体にさまざまなセンサを取り付け, 細かな運動をデータとして記録することを行っており, それらの身体運動データは, リアルスティックな3DCGや映画への応用がなされている. 一方, 日常的に携帯する機器で取得できる2足歩行データは, 細かな身体所作や動きを再現するには十分ではないものの, 工夫して視覚化することにより, 漫画のように簡素化されたキャラクターアニメーションとして再現することは可能である.

このようにして自らの日常の2足歩行のデータを, コミカルなアニメーションに変換して公開できるような編集環境を準備することによって, Blog等に代表されるような「個人によるWeb上の自己表現文化」に寄与するとともに, 日常生活で偶然起こった「面白い動き」を素材として用い, ユーモアのあ

Copyright is held by the author(s).

* Hiroya Tanaka, 慶應義塾大学 環境情報学部, Hidenori Ikeda, 慶應義塾大学 SFC 研究所

るアニメーション世界を構成していくことも可能となる。

本論文では、このような創造・表現を可能とするオーサリング環境を「GeoWalker」と呼び、そのシステムおよびその開発から得られた知見について報告する。以降、第2章では、基本的なシステムの概要を説明する。第3章では、システムの特長と可能性を吟味し、その応用について議論する。第4章では関連研究を示し、第5章でまとめとする。

2 GeoWalker の概要

2.1 システム構成

本論文で提案する GeoWalker は、2 足歩行データを記録する携帯デバイス、2 足歩行データを蓄積するサーバ部、データを視覚化しアニメーションの編集再生といった機能を提供するクライアント部からなる(図2)。ただし、2 足歩行データを記録するために日常携帯するデバイスは、本システムのためにオリジナルのものを制作・開発するのではなく、さまざまな市販の機器を流用できるようなオープンな設計としている。実際、GPS・デジタル万歩計・電子コンパス等は、メーカーによってデータフォーマットに差異があるものの、基本的には各種データにタイムスタンプ(時刻)が付与され時系列に構造化された状態になっており、共通の形式に変換してデータベースに格納するのは容易である。我々の実装・実験では、Silicon Sensing 社の PointManDR-MGarmin の GPS レシーバ [2]、Omron Walking Style[3] 等を利用できるようになっており、今後も各種機器に対応できる環境を整備する予定である(なお、PointManDRM は地磁気と歩数計を用いて、GPS 電波が受信できない建物内部でも 3 次元位置を記録し続けることができる装置である)。

データはすべて CSV 形式の時系列データに変換したうえでサーバに蓄積する。一方、クライアント部分は FLASH の ActionScript2.0 を用いて開発している。

2.2 身体モデル

身体モデルという観点から考えると、GPS 等を用いた位置情報サービスは、人間を緯度・経度の座標「1点」に対応させたものと見なすことができ、身体モデルという概念はそもそもシステムに含まれていないといえる。一方で 3DCG や映画などに応用されるモーションキャプチャでは、身体を細かく胴体・足・手・関節等に分節し、スケルトンやボーンで記述された身体モデルをシステム内に保持している。

GeoWalker では、身体を、胴体・左足・右足の 3 つの部位から構成されるモデルで記述することとしている(図3)。すなわち、簡易ではあるが「身体モデル」という概念をシステムに導入している。胴

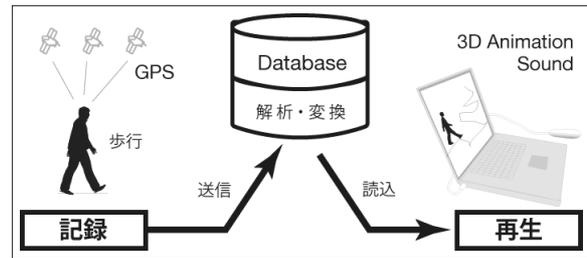


図 2. GeoWalker システムの全体構成

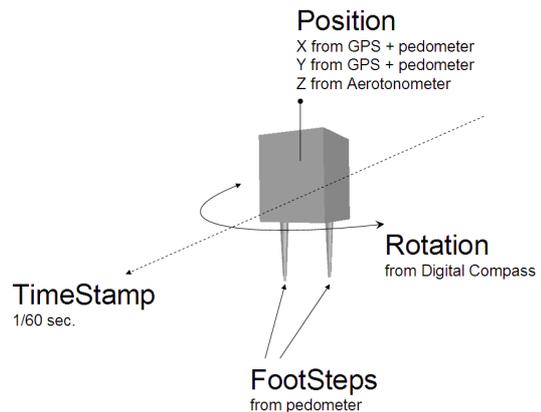


図 3. GeoWalker システムにおける身体モデル

体は GPS で取得された 3 次元位置データおよび電子コンパスで取得された「向き」の属性を持ち、左足・右足は胴体に従属し、それぞれ万歩計のカウンタに合わせて、交互に上げ/下げされるものと想定し、オブジェクト化している。

2.3 アニメーション表現

GeoWalker のアニメーション表現は、「ステージ」「キャラクター」「サウンド」の 3 つの主要な構成要素からなる。

「ステージ」は、キャラクターが行動を起こす画面上の舞台であり、初期状態では GPS で取得された実空間の移動範囲に相当する衛星画像を Google Map API を利用して取得し、床部分にマッピングしている。この背景画像は、ユーザの意図によって別の画像に変更することも可能であり、白紙のキャンバスとすることもできる。

「キャラクター」は、老人・成人・子供の 3 種類について男女それぞれの 3 次元キャラクターを用意しており、各データに対して編集時にユーザが任意に割り当てることができる。キャラクターの動作アニメーションとして、歩く動作、止まる動作、走る動作があらかじめ用意されており、2.2 に述べた身体モデルに沿って描画が実現される(図4)。場合によっては Poser 等を用いて自らキャラクター画像を

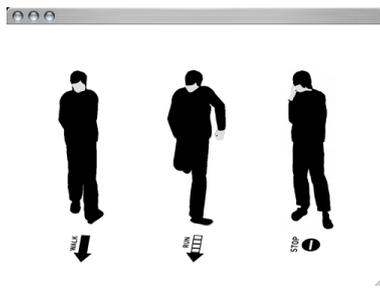


図 4. キャラクターの動作パターン

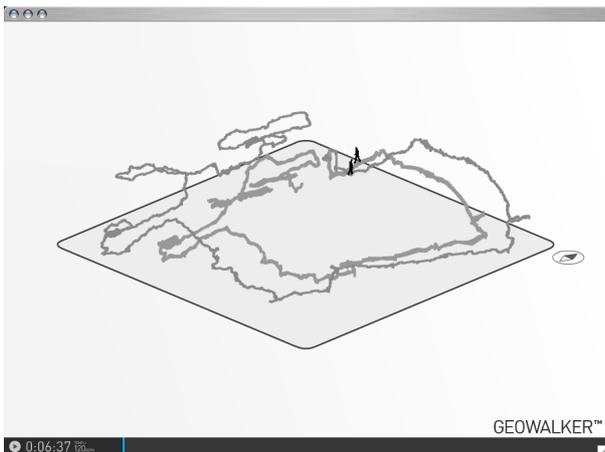


図 5. 通常の軌跡描画モードの画面

作成して、本システムに導入することも可能である。

「サウンド」は、各キャラクターが歩く際の1歩ずつに発生する効果音である。WavあるいはMP3ファイルの音源を用意して当てはめることが可能である。

以上の3つの要素を基本としつつ、追加オプションとして、各キャラクターが通過した軌跡を、線表示あるいは足跡のように表示して一定時間画面に残しておく機能を実装している(図5, 図6)。また、3次元(立体)的に軌跡を描画するモードも実現している(図7)。

2.4 空間と時間の操作と編集

GeoWalkerでは、従来のアニメーション制作ソフト同様に、空間に関しては3次元的な視点の変更を、時間に関しては再生・停止・早回し・巻き戻し・再生速度の変更を操作することが可能である。

さらに、時間に関して、歩行のリズム・スピード・ピッチ・テンポを確認するための特別なウィンドウを用意している(図8)。これについては後述するが、特に歩行が規則的な状態から不規則な状態へ変化した部分に、面白い行動のログが残っている可能性が高いためであり、アニメーションとしての「見せ場」を選択し編集することを支援する画面である。

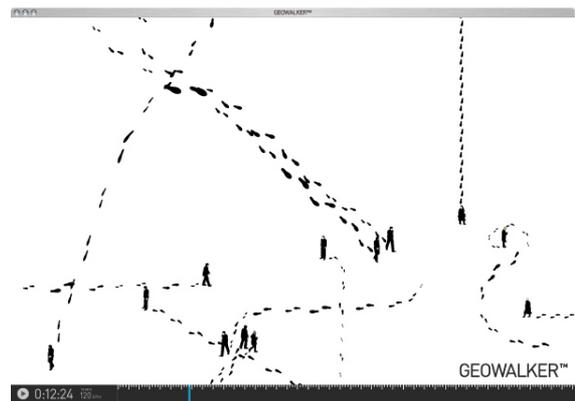


図 6. 足跡描画モードの画面

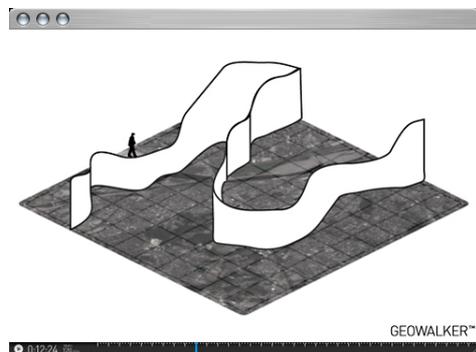


図 7. 3次元軌跡描画モードの画面

また、複数のログデータ(異なるユーザのデータや、同じユーザの異なる日のデータなど)を同時に表示して再生することも可能である(図9)。この場合、空間的に近い位置で行われている活動は同じステージの上に表示され、空間的に遠い位置で行われていた活動は、複数のステージが立ち上がりマルチ・ウィンドウシステムとして表示される。

このようにして複数のウィンドウを切り替えて元となるログデータを観察し、部分的に加工・編集を施し、必要とするシーンのみを切り抜いてアニメーションコンテンツを編集していくことができる(図10)。最終的に出来上がったコンテンツはFlash形式としてWeb上に配信することができる。

3 GeoWalkerの利用

3.1 利用から得た知見

本章では、開発者自身および試験ユーザが、実際にGeoWalkerを約2ヶ月間、継続的に使用した経験をもとに、本システムの特徴となる点を議論する。

基本的には、GeoWalkerは日常の行動ログを視覚化して再生するシステムであり、キャラクター表示などの漫画的要素は含めてあるものの、それのみではコンテンツとしての面白さや魅力には乏しいと

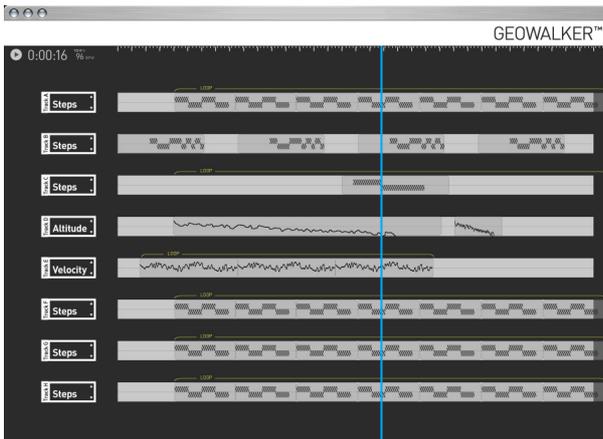


図 8. リズム・スピード・ピッチ・テンポ閲覧モードの画面



図 9. 複数のログデータの選択画面

思われがちである。通常のモーションキャプチャのように、スポーツや格闘技などの特別な激しい身体所作を再現するわけではないから、日常の坦々とした行動が画面上に再現されるのみである。

しかしながら、GeoWalkerで再現されるアニメーションには、従来の映像表現・身体表現とは全く異なる特性が含まれており、ここに本システム独特の「面白さ」がある。この面白さのポイントについて、以降列記する。

(1) 日常生活の中のハプニング

ほとんどの人は日常生活の中で不規則な行動をとることがあるだろう。たとえば、忘れ物をして慌てて家に取りに帰るときや、下りのエレベータに乗ろうとして間違えて上りのエレベータに乗ってしまったとき、友達を見つけて突然走り出すとき、道に迷ってきよるきよるしてしまったなどである。

GeoWalkerの表示方法は情報が簡略化されてい

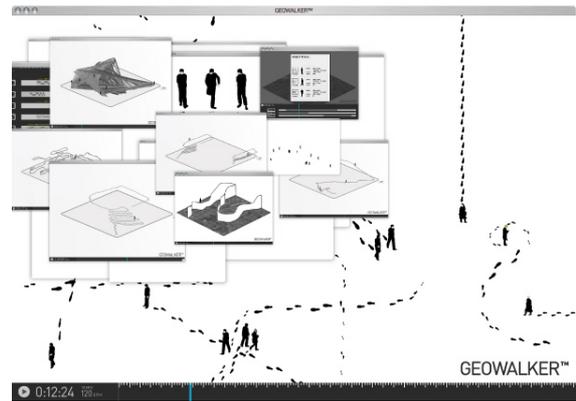


図 10. 編集ウィンドウの数々

るがゆえに、このような日常の特殊な行動が、非常に目立つものとして現れてくる。これまでの通常の生活の中でも、自分ではなく他人の行動として特異なものを目撃すると、おかしみや面白さを感じるがあったが、本システムの場合、自分自身の特異な行動を観察することが、おかしみを伴って現れてくる。そして、このような特別な「出来事」をアニメーション表現として他人に見せたり、家族で話題にすることなどが可能となる。たとえば、図 11 に示すのは、偶然に知り合いのある男女が街角で出会い、2人が駆け寄ったシーンの例である。実生活のなかでときどき起こる物語的な場面を、あらためてアニメーションとして見なおすことが可能である。

(2) 他者との行動の同期（「あのとき何していたの？」）

複数ユーザのデータを重ね合わせて再生した場合、同時刻に別の場所で行われていた複数の活動が同時に観察できることになる。たとえば「子供が幼稚園の校庭で遊んでいたとき、母は家で食事の支度をしていた」や、「私がオフィスで会議をしていたとき、友人は営業で走り回っていた」などである。そのような「異所同時性」を観察するとそれだけでも楽しみが発生することが確認できた。さらには、偶然同じタイミングで行動を起こしていたり、歩く速度が同期していた、などのシンクロ (Synchronization) が GeoWalker では頻繁に目撃され、不思議な感覚を想起させる。これは喩えようのない感覚であるが、従来のような架空世界を表現するアニメーションとは別種類のものであり、現実のデータならではの魅力である。

(3) リズムマシンとしての活用

日常あまり気がつくことがないが、人によって歩き方の癖や習慣には幅があり、歩行を効果音ととも



図 11. 偶然に、知り合いのある男女が街角で出会った場面の再現

に再生してみるとその多様性が顕在化して聴こえてくる。音楽的な着眼点からいっても、複数の歩行データを同時再生することから生まれてくる「リズム」は、規則的な状態から不規則な状態まで遷移し、興味深いものである。

この魅力を説明する喩えとしては「タップダンス」が挙げられる。GeoWalker で用いているデータは日常生活のものであるので、通常の「ダンス」のように意図して身体表現を行っているわけではないが、画面上の視覚と聴覚からなるアニメーション表現が、結果的に「ダンスのように」日常の行動を見せている/見えてくるという特徴がある。小気味のよいリズムはアニメーションの面白さを増強している。

3.2 デモンストレーション

以下の URL に実際に製作した FLASH アニメーションの初期サンプルを公開している。

<http://works.hidesignlab.com/geowalker/>

4 関連研究

本章では、いくつかの文脈から関連研究を示しつつ、本研究の位置づけを明確にする。

近年、GPS や加速度センサなどを複合的に使用してユーザの状況を検出する研究は、現在相当に広く行われている（たとえば [4][5]）。位置のみではなく方角（向き）を取り入れて実世界の情報を取得するためのポインティングデバイスとして [6] なども登場している。数多くある既往研究のうち、本研究と同様、万歩計やセンサで取得された運動 (motion) データを同時に用いて、2 足歩行 (Locomotion) のデータとして再構成するということに着目した既往研究としては [7][8] が挙げられる。しかしこれらの研究は、データの利用目的がパーソナルポジショニングである。

本論文は、2 足歩行の動的なデータ取得のみならず、そのデータを「アニメーション表現の素材」として用いるというコンセプトに特徴がある。

「表現」を目的とした位置データや運動データの

活用例は少ないが、GPS の移動データを表現目的で使用している例としては「GPS-Drawing」というアートプロジェクトが挙げられる [9]。これは、意図的に GPS で地図のうえに文字や絵を描いて落書きを行うものであり、位置情報サービスともライフログとも異なる GPS データの利用法である。これに運動 (motion) データを加味したものとしては「3D 心拍 GPS」[10] などがあげられる。これは、GPS の高さ方向のデータを心拍数・脈拍数などの身体運動データに置き換えて描画するプロジェクトである。しかしいずれも、既存の機器の新しい利用法を実践しているものではあるが、新たに独自のシステムを開発したものではない。

「歩行」に着目して GPS と万歩計の組み合わせによる表現を扱ったものには、「FootPrint Mapping」[11] がある。これは一歩ずつの歩行に合わせてカメラで写真を撮り続け、それを地図上に表示するというマッピングシステムであり、本論文のスタンスに最も近い。しかしながら、本研究のように「キャラクターアニメーション」の形式で日常歩行を再現・編集するものではなく、その意味で同一ではない。

最後に、日常的な活動を漫画のようなコミカルな表現で提供することで分かりやすさ・面白さを増幅させる研究としては「コミックダイアリ」[12] の一連の研究がある。ただし、我々の研究は「漫画」という 2 次元のかつコマ割りされた表現とは異なり、2 足歩行データをコミカルな「3 次元アニメーション」として表現することに着眼がある。しかしながら情報の表現方法が持つ働き、与える効果に対する考察は同様の方向性を共有しているといえる。

5 おわりに

本論文では、日常的に記録された移動と運動のデータを用いて、2 足歩行の状況を再現し、それらを素材として使い、誰もがコミカルなアニメーション・コンテンツの創造を行うことができる編集環境「GeoWalker」を提案した。従来のモーションキャプチャの延長として、日常の身体行動のデータをコンテンツ作成に利用していく方向性を示し、初期的な利用を通じて得た知見についても紹介した。

今後、ますます豊かな表現を追求していくために、アニメーション表現の「種類」を増やしていくことを行う予定である。たとえば、「転ぶ」「走る」「つまづく」などの状況を、データからマイニングして自動抽出することができれば、よりコミカルな表現が可能となるはずである。歩行のみならず、自転車は自動車・電車などでの移動をどのようにして描画するのかという問題も残されている。そのような観点から、表現の豊かさを追求しつつ、同時にこのシステムを Web 上に一般公開し、さまざまなユーザがコンテンツ制作に参画できるような状況を整備していく予定である。

謝辞

本研究は、科学研究費補助金(若手研究(B))「画像を中心としたクロスメディア型コンテンツ統合と、その制作・閲覧環境に関する研究」の支援を受けて実施いたしました。またシステムの着想にあたってアドバイスをいただいた石川初((株)ランドスケープデザイン)および佐々木一晋(東京大学)に謝意を表します。

参考文献

- [1] Louise Barkhuus, Julie Maitland, Ian Anderson, Scott Sherwood, Malcolm Hall, Matthew Chalmers. Shakra: Sharing and Motivating Awareness of Everyday Activity, Ubi-comp2006. <http://www.viktoria.se/ubicomp-open/Open.Session/wiki/>.
- [2] GARMIN GPS: <http://www.garmin.com/>.
- [3] OMRON WALKING STYLE: <http://www.healthcare.omron.co.jp/product/>.
- [4] Kristof Van Laerhoven, Ozan Cakmakci: What Shall We Teach Our Pants?, iswc2000, p.77.
- [5] Benford, s: The Error of Our Ways: The Experience of Self-Reported Position in a Location-Based Game, Proc.Ubicomp2004, pp.70-87.
- [6] GEOVECTOR: <http://www.geovector.com/>.
- [7] 興梠正克・蔵田武志：GPS と歩行動作解析に基づくデッドレコニングの統合によるパーソナルポジショニング. The 19th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, 2005, 1A3-03 .
- [8] M. Kouroggi and T. Kurata, Personal positioning based on walking locomotion analysis with self-contained sensors and a wearable camera . in Proc. ISMAR2003, pp. 103-112, 2003.
- [9] GPS-DRAWING: <http://www.gpsdrawing.com/>
- [10] 3D 心拍 GPS: <http://www3.synapse.ne.jp/a-south/>
- [11] N. Fujimura. FootPrint-Mapping. PSY-GEO-CONFLUX festival, New York City, May 2004. <http://www.andrew.cmu.edu/user/noriyuki/artworks/footprints/index.html>
- [12] 角 康之・坂本 竜基・中尾 恵子・間瀬 健二：コミックダイアリ：経験や興味を伝え合うための漫画日記, インタラクシオン 2002, pp.101-108, 2002.