

移動履歴に基づく動線分析情報の可視化手法の検討

松本 隆史[†] 白石 陽[†] 藤野 雄一[†] 高橋 修[†]

公立はこだて未来大学 システム情報科学部[†]

1. はじめに

近年、GPS や RFID タグ、各種センサ等が搭載された携帯端末の普及と共に、位置情報を利用したサービスやアプリケーションが急速に増加している。その中で、個人の移動や行動、体験などをデータとして記録・解析する研究に注目が集まっている。特に移動履歴は、利用することで、忘れ物や落とし物をした場所の特定、写真撮影場所の特定、記憶補助、動線解析、利用パターン解析などが可能となるため、積極的に研究が行われている[1]。

動線は、2次元地図上に配置した位置情報の点を結んで描画する。しかし、これでは複数階に渡る移動の繋がりや、動線解析によって得られる統計の情報を同時に見ることができない。

そこで本稿では、屋内環境において、動線を構成するための移動履歴情報を利用して得られる、動線分析の情報を見やすく表示する方法について検討する。

2. 関連研究

2.1. RFID タグによる動線調査

IBM はスーパーマーケットにおいてアクティブ RFID を用い、店舗内の顧客動線を取得し分析する実証実験を行っている[2]。動線分析の結果として、顧客の滞留と移動をヒートマップ上に表現しているほか、売り場ごとの顧客の滞留時間を、エリアを区切って色分けして表現している。

2.2. 可視光通信技術による動線調査

中川研究所では、可視光通信を利用して動線分析を行なっている[3]。この研究では、2次元のフロアマップ上に基づいて、移動履歴を結んだ線を描画している。ある個人の動線を表示する場合と、複数人の情報を表示する場合では、別のフロアマップとして表示している。また、顧客の移動速度を線の色を変えることで、エリアごとの顧客訪問数を線の太さを変えることで表現している。

3. 提案手法

3.1. 研究課題

まず2つの関連研究とも、複数階環境は想定されていないが、実際にはデパートなど多く存在する。複数階環境では階から階の移動も分析する必要があるが、動線の描画にそのための工夫がなされていない。次に、動線分析情報はフロアマップと直接的な連携がなく、2つの位置関係に対応させるコストがかかるため、直感的に対応させることができる必要がある。最後に、個人の動線を確認したい場合と、統計情報を確認したい場合とで必要な情報が違うため、倍の数のフロアマップが必要となってしまう。以上3つの問題の解決を、本研究の研究課題とする。

3.2. 3次元フロアマップを利用した動線描画

屋内環境において動線を描画することを考えた場合、2次元のマップ上への描画だけではすべての移動を表現しきれない。そこで、3次元のフロアマップを作り、フロア間の移動も動線として表現できるようにする。こうすることによって、「1Fのフロアを回ってから3Fのフロアに移動した」などといった情報も表現することができる。図1に例を示す。左側が2次元フロアマップにおける動線描画で、右側が3次元フロアマップを利用した動線描画である。3次元フロアマップを利用すれば、3つの2次元フロアマップから階の移動を推測せずとも、移動経路を確認することができる。

3.3. 線の表現方法の変化による情報付加

中川研究所の研究にある、線の色や太さを変えることで情報の付加を行う手法に基づいて検討する。2次元の場合では、線の太さ、色、形状(破線、点線等)といった表現であった。しかし、3次元上では高さ情報を付加することもできるため、分析に必要な情報を新たに付加することができる。

Visualization of user tracking line based moved histories

[†]School of Systems Information Science, Future University Hakodate

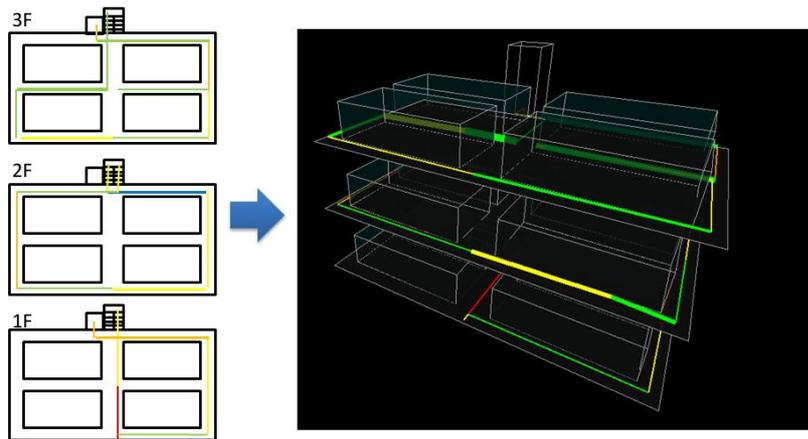


図 1 3次元フロアマップ

3.4. 個人動線と統計情報の表示形式

個人の動線と統計情報をひとつのフロアマップで表示できれば一番良いが、それぞれにとって表示する必要がある情報が変わってきてしまうため、2つの表示形式は変える必要がある。そこで、解決方法として3つの手法を検討した。

1つ目は、ラジオボタンを使用して2つの表示を切り替えるというものである。必要に応じて2つを切り替えることで必要な情報を見ることができる。しかしこの方法では、2つの表示を同時に見ることができないという問題点がある。

2つ目は、3次元フロアマップを常に2つ表示しておき、それぞれに特定ユーザの動線と統計情報の表示を行う。そして、1度の動作で2つのフロアマップが同じように回転させることができるというものである。片方に注目してモデルを回転させると、それに応じてもう片方も回転するので、すぐに比較できる。問題点としては、2つのフロアマップを表示するため、画面の広さが必要であることと、1つのフロアマップの場合より動作が重くなる可能性があることが挙げられる。

3つ目は、3次元フロアマップの床にあたる箇所を2次元フロアマップとして、その上に統計情報を表示させるというものである。1つのフロアマップだけで情報を表示できるが、様々な色が描画され視認性が低下する問題が挙げられる。

4. 考察

実際に、3次元フロアマップを Processing で実装した。今回検討した表現方法は、3階に隠れて2階が見えづらくなるなど、2次元フロアマップへの動線描画よりも見づらくなってしまう場合があることが分かった。これは、チェックボタンなどを使って、各階ごとに表示・非表示を

選択できるようにすれば改善できると考える。

また、動線から得られる情報を付加した表現を考案したが、その表現が何の情報を表しているかという説明が必要であるということが分かった。そのため、できるだけ説明がなくても直感的に何の情報を示しているか理解できるような、視認性に富んだ表現が必要である。

さらに、動線から得られる情報は今回挙げたもの以外にも、時間軸や滞在時間、環境情報などいくつか存在するため、それらの情報も付加できることが望まれる。その際情報を付加するための表現も検討する必要がある。特に時間軸は、アニメーションを利用して、ユーザが移動している動画の用に表現できないかと考えている。

5. まとめ

本稿では、動線の表現方法を工夫することで、動線分析情報を直感的に認識できる可視化手法について検討した。今後は考察に挙げた内容を含めた手法の見直しと評価を行い、現状の動線描画と比較した見易さの向上を示したい。

参考文献

- [1] 暦本純一, 味八木崇: WHEN・becomes・WHERE: WiFi セルフロギングによる継続的位置履歴記録とその応用, インタラクシオン 2007, 2007.
- [2] IBM: RFID タグによる店舗内動線分析.
http://www-06.ibm.com/industries/jp/dist/topics/atlas_20071122/
- [3] 中川研究所: 動線調査システム.
<http://www.naka-lab.jp/lab/flow.html>