

空間特徴を用いたデータマイニングによる人行動パターンの分析

井口祐喜[†] 和田雄次[†]東京電機大学情報環境学研究科[†]

1. 研究背景

近年、GPS など人や物の位置情報を測位する技術の向上により位置情報をベースとしたサービスが増加している。我々の身近なところでは携帯電話に GPS が内蔵され、人ナビゲーションサービスなどが利用されている。一方、人の行動パターンを分析する研究も行われている。人の位置情報から利用者の行動パターンを抽出することができれば、利用者に対してより高いサービスを提供することができると考えられる。本研究では莫大なデータからパターン抽出する手法であるデータマイニングを利用し、位置情報の履歴から人の行動モデルを構築することを目指す。

2. 既存研究

既存の研究として参考文献の[1]がある。この研究ではマルコフモデルで人の行動をモデル化しようと試みている。この研究では行動パターンのモデル化に成功しているが移動先が増えるに連れモデルの精度は落ちている。また、時間軸などを考慮した予測は行われていない。この結果から人の位置情報のみで行動モデルを構築することは困難であると思われる。そこで位置情報に空間の特徴情報を付加すればより正確なモデルを構築できるのではないかと考えた。本研究ではこの空間特徴を利用するという点がこれまでの研究とは異なる。

3. 空間特徴とは

空間特徴とは人の移動先や移動する際に通過した空間の特徴のことを指す。その例として



図1 位置情報と空間情報

気温、湿度、天気、建物や店舗の種類、などがあげられる。例から分かるように我々の身の回りの多くのものが空間特徴として利用できる。そのためどの要素を分析に利用するかが重要になると考えられる。

4. データの収集

行動モデルを構築するためにデータの収集を行った。位置情報の測位には Garmin 製の GPS eTrex Vista (図2右)を使用した。また、空間情報である温度、湿度、不快指数、気圧、照度、騒音の測位には学研製の気象モバイルメモリー・エコメモ (図2左)を使用した。データ収集を行ったのは11月から12月にかけての約一ヶ月間である。データの収集は大学生一名が、GPS とモバイルメモリーを移動時に携帯することで行った。データ収集は東京電機大学千葉ニュータウンキャンパスを中心に半径約5キロの範囲で行った。また移動手段には自転車と車を使用した。位置情報の測位は10秒間隔で行った。また、モバイルメモリーはプログラムの制約により5分間隔で測位をおこなった。データは三日に一度ノート型パソコンにダウンロードし、機器の電池交換を行った。約一ヶ月間のデータ

Analysis of Human behavior using Data mining and spatial characteristics

[†]Tokyo Denki University Graduate School of Information Environment

収集により GPS では 39000 ポイント、モバイルエコメモリーでは 8400 レコードのデータを収集することができた。



図2 データ収集に利用した機器
左) 気象モバイルメモリー 右) eTrexVista

5. データ収集における問題点

データを収集する上で幾つかの問題点があった。まず一つは電源の問題である。位置情報と空間情報を測位するのに使用した機器は両方とも乾電池で動作するため、長時間に渡る測位は困難であった。また、機器のメモリーの仕様の問題から密度の高い測位を行うことはできなかった。このため片方の機器では測位が行えていたのにも関わらず、もう片方の機器では測位が行えていなかった等の問題も発生した。なお GPS は屋外環境においてのみ測位が可能のため、屋内でのデータは収集することはできなかった。また、気象モバイルメモリーの照度センサーは、機器を携帯時に鞆の中に入れていたため正常なデータを収集することはできなかった。

6. データの観察

収集したデータの観察を行った。被験者の移動先を観察した結果、主な移動先は自宅、大学、飲食店、アルバイト先、複合施設などであった。また、モバイルメモリーで収集したデータを観察した結果、時間帯によって温度や湿度に大きな変化が見られた。これは室内外の移動に関係していると思われる。今後の分析においてこのような空間特徴の変化が結果に影響を及ぼすと予想される。

7. 今後の研究方針

今後は GPS で収集した位置情報をトラック毎のデータに変換する作業を行う。次に、モバイルメモリーで収集したデータをトラックに関連付けする作業を行う。位置情報をトラックデータ（図3）に変換するためには移動を開始したレコードと終了したレコードを割り出さなければならない。

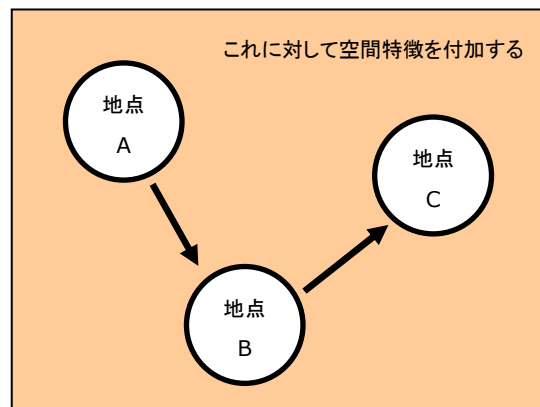


図3 トラック概念図

これらを割り出す手法としては前後レコードとの座標の差や時間の差を利用する方法がある。位置情報をトラックデータに変換することで被験者が地点Aから地点Bに移動する際に利用した経路を記号することができる。この記号化された経路に対してどのようにどのような空間特徴を付加するかということが今後の課題である。

8. 謝辞

本研究は東京電機大学先端工学研究所（ハイテクリサーチ）の重点課題研究費の援助を頂いて実施したことに感謝します。

9. 参考文献

- [1] *Learning Significant Locations and Predicting User Movement with GPS* - Daniel Ashbrook, Thad Starner iswc 2002
- [2] *Elimination of the travel diary: An experiment to derive trip purpose from GPS travel data* - Wolf, J., Guensler, R. and Bachman, W