

行動分析 II

首都大学東京 都市環境科学研究所 観光科学域

倉田 陽平

ykurata@tmu.ac.jp



TOKYO METROPOLITAN UNIVERSITY

行動解析の基本メニュー

- 単純な線として描く
- アニメーションにしてみる
- 時空間パスを描く
- ヒートマップにする
- 滞留エリアを検出する
- 各エリアに何秒いたかをカウントする
- 各エリアの訪問率を求める
- 各エリアの平均滞在時間・訪問時刻を求める
- 各エリア間の遷移フローを求める
- パターン分類する

前回
今回の演習

講義

2

今回のデータ

Time	Latitude	Longitude	Altitude	Speed	Sec
02:28.7	35.62000	139.3621	0.0	0.0	6.1
02:28.8	35.62000	139.3621	0.0	0.0	2.6
02:28.9	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.1
02:29.0	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.9
02:29.1	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:29.2	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.1
02:29.3	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:29.4	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:29.5	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:29.6	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:29.7	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:29.8	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:29.9	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:30.0	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:30.1	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:30.2	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:30.3	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:30.4	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:30.5	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:30.6	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:30.7	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:30.8	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:30.9	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0
02:31.0	35.61999	139.3625	1.0	0.0	2.0

Time: 時刻
Latitude: 緯度
Longitude: 経度
Altitude: 標高差
Speed: 時速
Sec: 測位間隔



分析すること

- どれくらい移動したか？
- どこでしばらく足を止めたか？
(≡どこで観光していたか？)
- 足を止めたところではどれくらい滞在していたのか？



4

前準備①

1. (Zドライブの「17観光地理情報学特論 I データ」フォルダを各自のデスクトップにコピー)
2. ArcMapを起動する
3. ファイル→データの追加→XYデータの追加
 - PBL-GPSlog.xlsを選択
 - 入力座標系を地理座標系-世界-WGS1984に設定)
4. 作成された「Data\$ イベント」を右クリック→データ→データのエクスポート
 - 出力フィーチャクラスを「GPSlog.shp」として保存
 - 保存に失敗した場合は、保存先を各自のデスクトップの「17観光地理情報学特論 I データ」に指定しなおす
5. 「Data\$ イベント」はもう使わないので削除

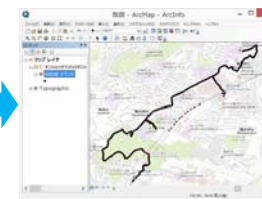
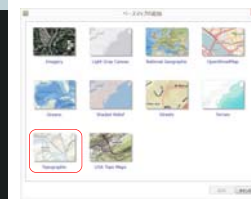


5

前準備②

ー背景地図をオンラインから取得ー

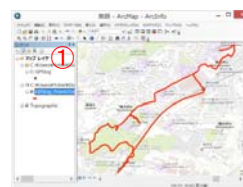
1. ファイル→データの追加→ベースマップの追加
2. 「地形図」を選択して追加



6

座標系の変換#

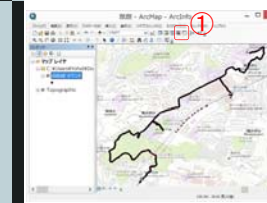
1. マップレイヤを右クリック→プロパティ
2. 座標系選択のところで、WGS1984をやめ、「投影座標系-各国の座標系-日本-第9系 JGD2011」に
3. OK



8

ポイントをラインに変換する

1. ArcToolbox→データ管理ツール→フィーチャ→「ポイント→ライン」
2. 入力フィーチャを「GPSlog」にしてOK



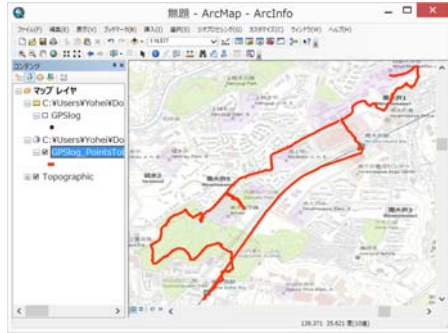
9

Step 1. 移動距離を求める



7

ラインに変換した結果



10

線の長さを計算する

1. GPSlog_PointsToLineレイヤを右クリックして、属性テーブルを開く
2. double型のフィールド「length」を追加
3. 「length」を右クリックして、「ジオメトリ演算」
4. 単位が「メートル」であることを確認してOK→結果()m



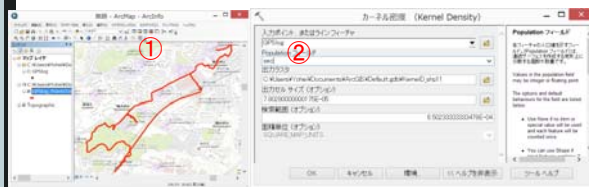
12

Step 2. カーネル密度図から行動を見る

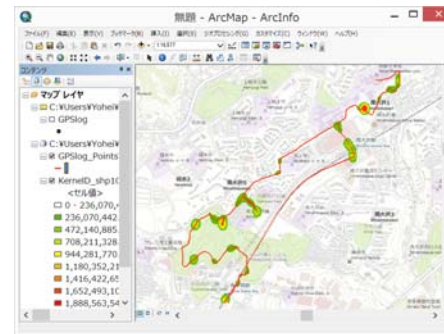


カーネル密度図の作成

1. ArcToolbox→Spatial Analyst ツール→密度→カーネル密度
2. 入力フィーチャを「GPSlog」、Populationフィールドを「sec」にしてから、OK
3. カーネル密度図が表示されたら色調整 (第4回参照)



カーネル密度図から何がわかり、何がわからないか？



14

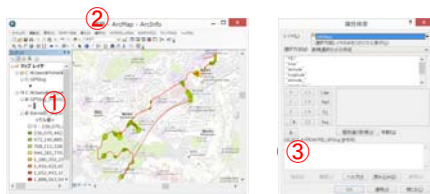
Step 3. 滞留エリアと滞留時間を求める



15

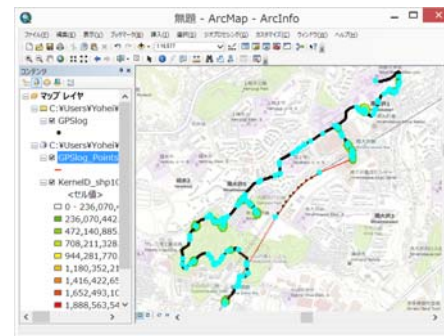
滞留ポイントを抽出

1. GPSlogレイヤを左クリックして選択状態にする
2. トップメニューにおいて「選択」→「属性検索」
3. 「speed_km < 1」と入力→OK



16

選択結果(時速1km未満の点)



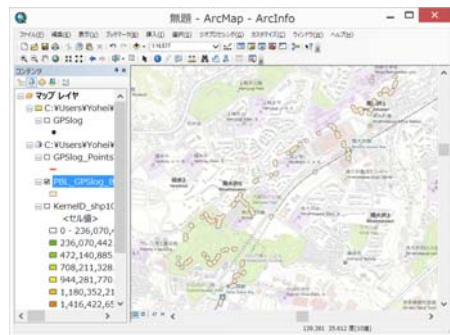
17

滞留エリアを抽出

1. ジオプロセッシング→バッファ
2. 入力フィーチャを「GPSlog」
3. バッファの距離を「20メートル」
4. ディゾルブタイプを「ALL」にしてOK



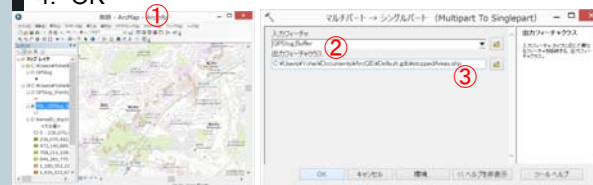
結果(時速1km未満になったエリア)



19

滞留エリアを分割

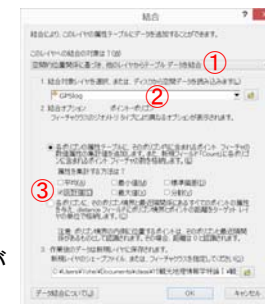
1. ArcToolbox→データ管理ツール→フィーチャ→「マルチパート→シングルパート」
2. 入力フィーチャを「GPSlog_Buffer」に
3. 出力名を「stoppedAreas」に
4. OK



各滞留エリア内の滞留時間を求める

1. stoppedAreasレイヤを右クリック
→属性の結合とリレート
→結合
2. ①「空間的位置関係に基づき...」を選択
②「GPSlog」を選択
③「合計値」に☑
3. OK

→Join-Outputというレイヤが
できあがる

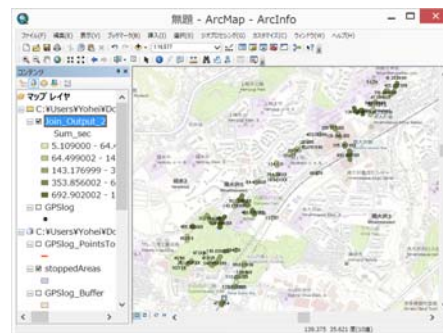


各滞留エリア内の滞留時間を求める (つづき)

1. Join_Outputをダブルクリック
2. レイヤプロパティが開くので、ラベルタブ内で
- ☑このレイヤのラベルを表示
- ラベルフィールド:「Sum_sec」を選択
3. シンボルタブ内で「数値分類-等級色」を選び、
フィールドの値を「Sum_sec」にする

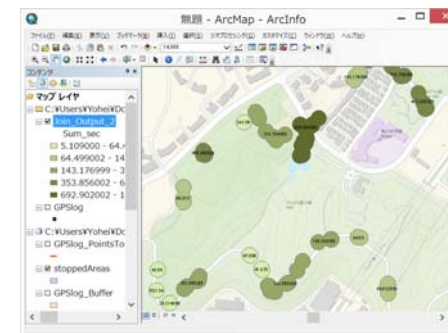


各滞留エリア内の滞留時間を求める (結果)



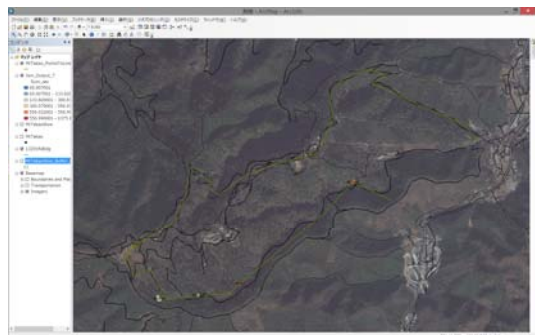
23

それぞれの滞留エリアでどんな活動 が行われたか、想像してみよう



24

発展課題: 同じことを「MtTakao」デー タでもやってみよう



25

演習はここまで



26

行動解析の基本メニュー

- 単純な線として描く
- アニメーションにしてみる
- 時空間パスを描く
- ヒートマップにする
- 各エリアに何秒いたかカウントする
- 各エリアの訪問率を求める
- 各エリアの平均滞在時間・訪問時刻を求める
- 各エリア間の遷移フローを求める
- パターン分類する

27

訪日外国人の行動調査

(矢部・原・倉田ほか 2011-12)



谷中 澤の屋旅館

ユニークサンプル38名
訪問エリア数:49箇所
のべ823回

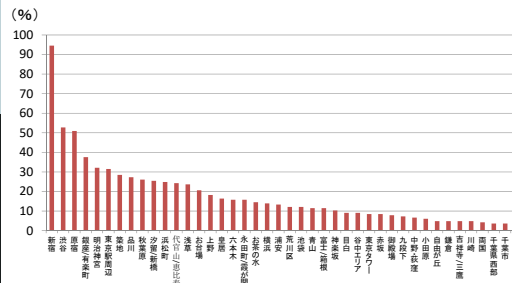


新宿 京王プラザホテル

ユニークサンプル165名
訪問エリア数:65箇所
のべ2,080回

28

各エリアの訪問率を見る



29

各エリアの平均滞在時間・ 平均訪問時刻を見る

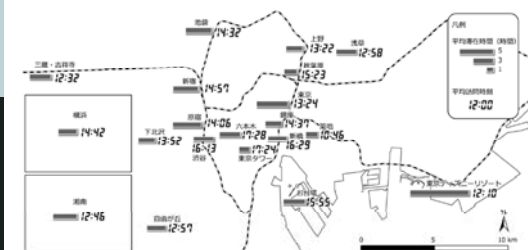
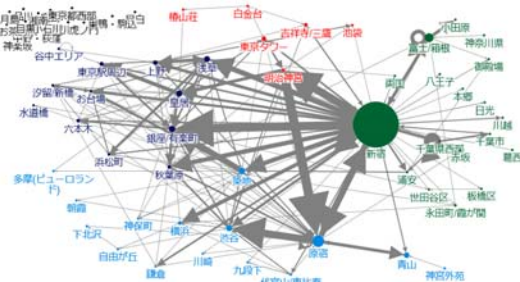


図1 観光エリアへの平均滞在時間・平均訪問時刻

(矢部・倉田 2013)

30

各エリア間の遷移フローを見る



31

行動パターンの類型化 (配列解析)

1. 一人一人の所在地を一定間隔にサンプリングして文字列化
2. 文字列の「類似度」を算出
3. クラスター分析を適用

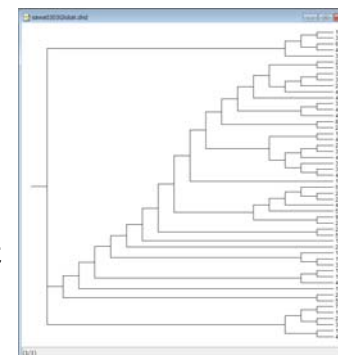
ID1: 原台台浅浅
ID2: 原台台台浅浅
ID3: 原原原原原原

似てる
似ていない

32

行動パターンの類型化 (谷中の旅館の例)

- 上野
- 渋谷→上野
- 原宿→上野
- 浅草
- その他→浅草
- 銀座
- 銀座→六本木
- 銀座→渋谷



行動解析の基本メニュー

- 単純な線として描く
- アニメーションにしてみる
- 時空間パスを描く
- ヒートマップにする
- 滞留エリアを検出する
- 各エリアに何秒いたかカウントする
- 各エリアの訪問率を求める
- 各エリアの平均滞在時間・訪問時刻を求める
- 各エリア間の遷移フローを求める
- パターン分類する

34