

課題発表①

スタートアップゼミ第3回

B4 清水大暉

t 値(t 検定値)とは

推定したパラメータ(=最尤推定量)は、サンプル数が大きければ

- ・ 分布が正規分布に近似できる
- ・ 分散が十分に小さくなる
- ・ 真の値に確率収束する

という統計的に好ましい性質を持つ。

→統計的検定手法により、パラメータの良否を判断できる

- ・ t 値
- ・ ρ^2 値

t値(t検定値)とは

それぞれの説明変数が被説明変数に与える影響の大きさ

$$t\text{値} = \frac{\text{平均値の差}}{\sqrt{\text{分散} \div \text{サンプルサイズ}}} = \frac{\bar{\beta}_k}{\sqrt{\sigma_{kk}^2}}$$

σ_{kk}^2 : 最尤推定量 $\hat{\beta}$ の分散共分散行列 $\Sigma = -[\nabla^2 L(\hat{\beta})]^{-1}$ の対角要素

t値の絶対値が大きいの→パラメタの説明力が高い

サンプルサイズが十分に大きい場合,

両側5%有意水準 : (t値の絶対値) ≥ 1.96

両側1%有意水準 : (t値の絶対値) ≥ 2.26

R-目的地選択モデルの推定 | 概要

松山市内の以下の8つのショッピングモールを選択肢集合とした目的地選択モデル

| | |
|------|-----------|
| 5202 | フジグラン松山店 |
| 5204 | フジグラン重信SC |
| 5206 | パルティ姫原SC |
| 5208 | パルティ衣山SC |
| 5212 | 伊予鉄高島屋 |
| 5213 | 三越 松山店 |
| 5272 | ジャスコ松山店 |
| 5303 | ジョー・プラ |

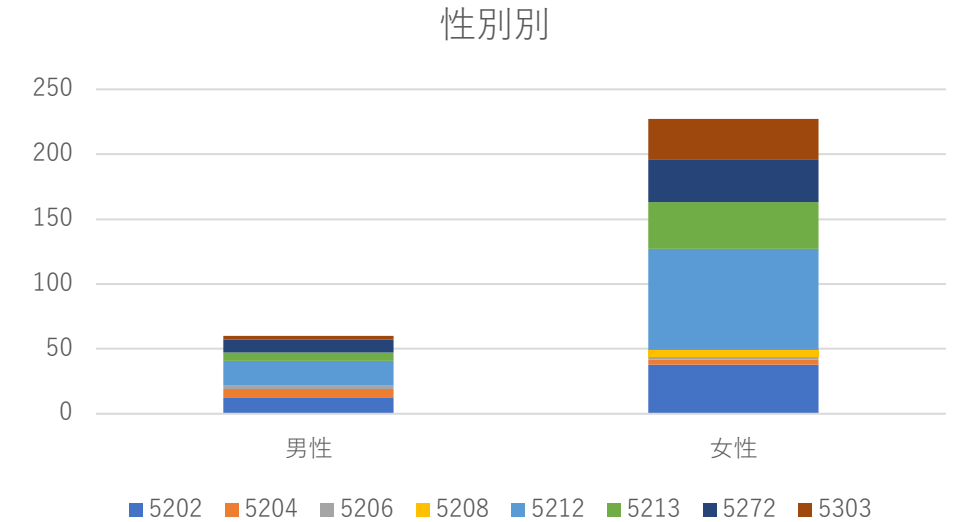
R-目的地選択モデルの推定 | クロス集計

説明変数設定のためExcelを用いてクロス集計を行い、
モデルの構造の見当をつけた。

R-目的地選択モデルの推定 | クロス集計

- 性別

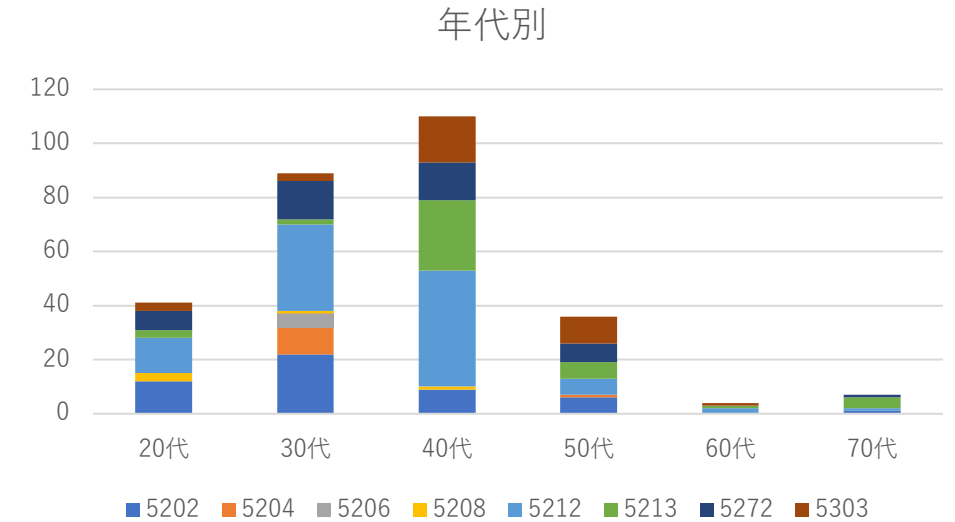
女性/男性のみ集中する施設等は見られず。



R-目的地選択モデルの推定 | クロス集計

・年代

施設5212,5213,5272,5303において
年齢との相関が見られた。

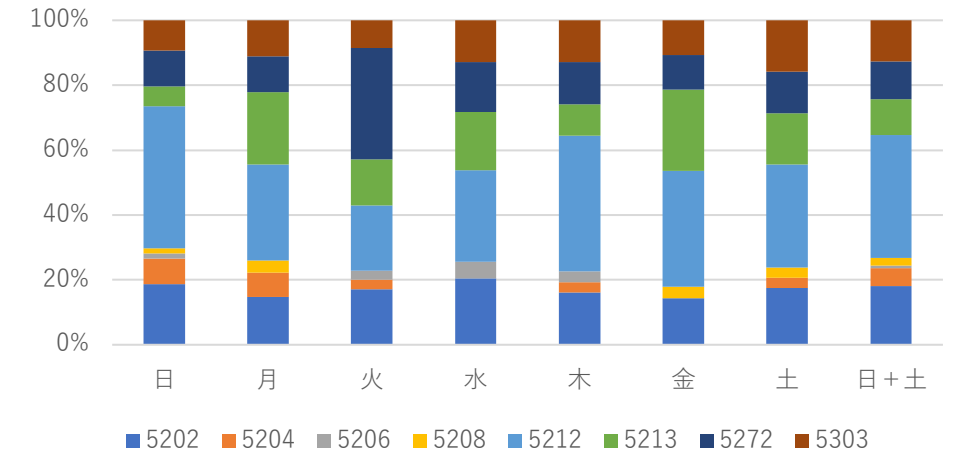


R-目的地選択モデルの推定 | クロス集計

・曜日

火曜のみ5272に訪れる人が多い。
他曜日については相関見られず。

曜日別



R-目的地選択モデルの推定 | 効用関数

効用関数設定

パラメータ：定数項含め13

説明変数：女性ダミー，距離，火曜ダミー，駐車料金ダミー，到着地面積

なお，距離については年齢によりパラメータが変わると考え，30歳を境とした年齢のセグメンテーションを行なった。

```
### パラメータの宣言
## 定数項
b1 <- x[1]
b2 <- x[2]
b3 <- x[3]
b4 <- x[4]
b5 <- x[5]
b6 <- x[6]
b7 <- x[7]

## 年齢
age <- x[8]

## 距離の年齢セグメンテーション
aged1 <- x[9]
aged2 <- x[10]

## 火曜ダミー
date <- x[11]

## 駐車場
park <- x[12]

## 施設面積
area <- x[13]
```

```
tuesday <-((Data[,6]==3))
young <- (Data[,3] <=30)
old <- (Data[,3]>30)
```

| | #年齢 | #距離(年齢1) | #距離(年齢2) | #曜日 | #駐車場 | #到着地面積 | #定数項 |
|--------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------|---------|----------------------|--------------------------------|
| de5202 | <- exp(| +aged1*young*Data[,15]/1000 | +aged2*old*Data[,15]/1000 | | +park*1 | +area*9295.8/10000 | +b1*matrix(1,nrow =hh,ncol=1)) |
| de5204 | <- exp(| +aged1*young*Data[,16]/1000 | +aged2*old*Data[,16]/1000 | | +park*1 | +area*7558.42/10000 | +b2*matrix(1,nrow =hh,ncol=1)) |
| de5206 | <- exp(| +aged1*young*Data[,17]/1000 | +aged2*old*Data[,17]/1000 | | +park*1 | +area*8615.86/10000 | +b3*matrix(1,nrow =hh,ncol=1)) |
| de5208 | <- exp(| +aged1*young*Data[,18]/1000 | +aged2*old*Data[,18]/1000 | | +park*1 | +area*11499.62/10000 | +b4*matrix(1,nrow =hh,ncol=1)) |
| de5212 | <- exp(age*Data[,3]/10 | +aged1*young*Data[,13]/1000 | +aged2*old*Data[,13]/1000 | | +park*0 | +area*10911.12/10000 | +b5*matrix(1,nrow =hh,ncol=1)) |
| de5213 | <- exp(age*Data[,3]/10 | +aged1*young*Data[,14]/1000 | +aged2*old*Data[,14]/1000 | | +park*0 | +area*6218.07/10000 | +b6*matrix(1,nrow =hh,ncol=1)) |
| de5272 | <- exp(age*Data[,3]/10 | +aged1*young*Data[,19]/1000 | +aged2*old*Data[,19]/1000 | +date*tuesday | +park*1 | +area*5740.73/10000 | +b7*matrix(1,nrow =hh,ncol=1)) |
| de5303 | <- exp(age*Data[,3]/10 | +aged1*young*Data[,20]/1000 | +aged2*old*Data[,20]/1000 | | +park*1 | +area*5089.39/10000) | |

R-目的地選択モデルの推定 | 推定結果

| 説明変数 | パラメータ | t値 | |
|------------------------|----------|-----------|----|
| 年齢[歳] | 0.300 | 1.765 | |
| 距離 (30歳未満) [m] | -0.807 | -4.760 | ** |
| 距離 (30歳以上) [m] | -0.839 | -9.698 | ** |
| 火曜ダミー | 1.752 | 3.858 | ** |
| 駐車料金ダミー | -0.198 | -2.90E-05 | |
| 到着地面積[m ²] | 0.159 | 4.60E-06 | |
| 定数項 (5202) | 1.373 | 9.43E-05 | |
| 定数項 (5204) | -0.350 | -4.09E-05 | |
| 定数項 (5206) | -0.290 | -2.37E-05 | |
| 定数項 (5208) | -0.746 | -3.36E-05 | |
| 定数項 (5212) | 0.499 | 4.08E-05 | |
| 定数項 (5213) | -0.300 | -1.71E-04 | |
| 定数項 (5272) | -0.122 | -5.39E-05 | |
| 定数項 (5303) | - | - | |
| サンプル数 | 287.000 | | |
| 初期尤度 | -596.800 | | |
| 最終尤度 | -393.510 | | |
| 尤度比 | 0.341 | | |
| 修正済み尤度比 | 0.319 | | |

R-目的地選択モデルの推定 | 考察

(推定の前段階)

- ・ 距離帯による選択肢集合の限定(5,000m以上は除外)は推定結果に有意にははたらかなかった。
- ・ 性別による施設選考の差はない。

(推定結果を受けて)

- ・ 年齢層の高い層は百貨店, ジョーブラ, ジャスコにより足を運ぶ。
- ・ 交通機関にかかわらず, 若年層の方が長距離移動を厭わない。
- ・ 施設への距離の大小が被説明変数に対して最も大きく有意にはたらいた。
- ・ 火曜ダミーはジャスコについて有意にはたらいた。
- ・ 駐車場の料金の有無, 施設面積の大きさは, 施設選択においてさほど大事ではない。

(活用)

- ・ 同一機能の施設配置の際には近隣地区住民の年齢構成を考慮する。
- ・ 施設間催事日程の調整により来客者数の調整が可能。

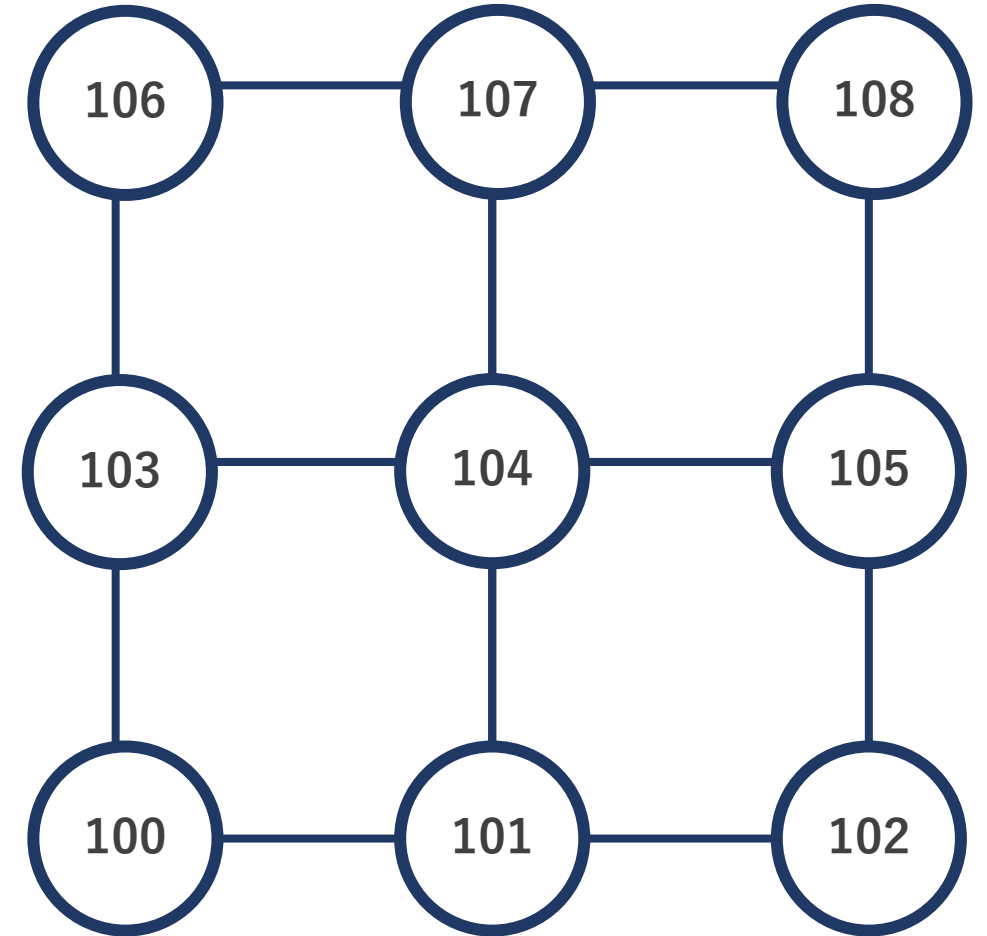
高速ダイクストラ法

- ・ ヒープ構造を用いて部分的最小費用が最小となるノードを効率的に求めれば計算量が小さくなる.
- ・ Pythonではライブラリ内のheapqというモジュールを用いて記述できる.

Python-目的地選択モデルの推定 | 概要

N100を出発地とする目的地選択（右図）

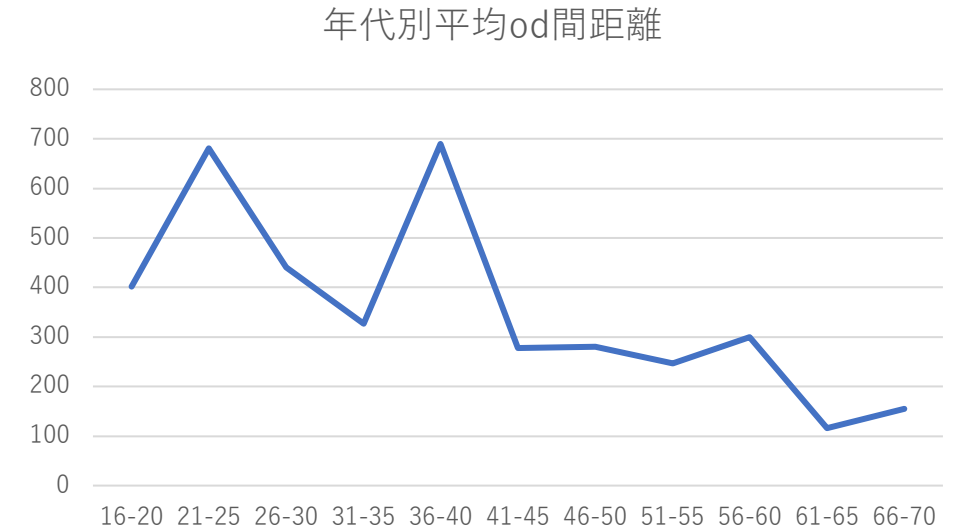
Link間距離を求め、各トリップの最短経路長を計算したのち、目的地選択MNLモデルでパラメータ推定を行った。



Python-目的地選択モデルの推定 | クロス集計

- 年代別od間距離

若年層ではさほど年齢とod間距離に相関がないが、それ以上の年代ではトリップの近距離志向が見られる。

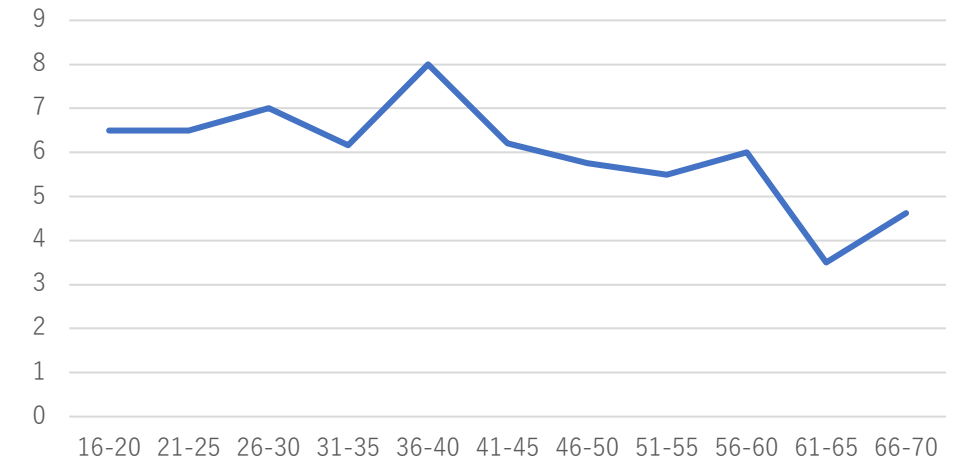


Python-目的地選択モデルの推定 | クロス集計

- 年代別到着地スケール

若年層ではスケールの大きな施設へのトリップが目立つが、それ以上の年代ではその傾向は見られない。

年代別平均到着地スケール



Python-目的地選択モデルの推定 | 効用関数

効用関数設定

パラメータ：定数項含め9

説明変数：出発地からの距離，スケール

```
young <-(Data[,3]<=45)
old <-(Data[,3]>45)
```

```
      #出発地からの距離-old      #スケール-young      #定数項
de101 <- exp(diso*old*Data[,6]/100 +scay*young*Data[,7]/100 +b1*matrix(1,nrow =hh,ncol=1))
de102 <- exp(diso*old*Data[,8]/100 +scay*young*Data[,9]/100 +b2*matrix(1,nrow =hh,ncol=1))
de103 <- exp(diso*old*Data[,10]/100 +scay*young*Data[,11]/100 +b3*matrix(1,nrow =hh,ncol=1))
de104 <- exp(diso*old*Data[,12]/100 +scay*young*Data[,13]/100 +b4*matrix(1,nrow =hh,ncol=1))
de105 <- exp(diso*old*Data[,14]/100 +scay*young*Data[,15]/100 +b5*matrix(1,nrow =hh,ncol=1))
de106 <- exp(diso*old*Data[,16]/100 +scay*young*Data[,17]/100 +b6*matrix(1,nrow =hh,ncol=1))
de107 <- exp(diso*old*Data[,18]/100 +scay*young*Data[,19]/100 +b7*matrix(1,nrow =hh,ncol=1))
de108 <- exp(diso*old*Data[,20]/100 +scay*young*Data[,21]/100)
```

```
### パラメータの宣言
## 定数項
b1 <- x[1]
b2 <- x[2]
b3 <- x[3]
b4 <- x[4]
b5 <- x[5]
b6 <- x[6]
b7 <- x[7]

## 出発地からの距離
diso <- x[8]

## スケール
scay <- x[9]
```


Python-目的地選択モデルの推定 | 推定結果

| 説明変数 | パラメータ | t値 | |
|----------------|----------|--------|----|
| 距離 (46歳以上) [m] | -0.605 | -2.382 | ** |
| スケール (45歳以下) | 1.128 | 0.059 | |
| 定数項 (101) | -0.242 | -0.275 | |
| 定数項 (102) | -0.790 | -0.909 | |
| 定数項 (103) | -1.173 | -1.081 | |
| 定数項 (104) | 0.485 | 0.871 | |
| 定数項 (105) | -1.738 | -1.209 | |
| 定数項 (106) | -0.291 | -0.453 | |
| 定数項 (107) | -1.626 | -1.339 | |
| 定数項 (108) | - | - | |
| サンプル数 | 50.000 | | |
| 初期尤度 | -103.972 | | |
| 最終尤度 | -80.033 | | |
| 尤度比 | 0.230 | | |
| 修正済み尤度比 | 0.134 | | |

Python-目的地選択モデルの推定 | 考察

(推定の前段階)

- 全年齢層でノードの近さやスケールの大きさを重視する傾向は見られなかった。
- 性別による傾向も見られなかった。

(推定結果を受けて)

- 老齢層ほどノードの近さを強く重視する。
- 若年層のスケールの大きさを重視する傾向は比較的弱い。

以上です。