

Nested Logit モデル(NL)の説明

ここでは, MNLとの相違点, すなわち, 対数尤度関数の定義の部分についてのみ述べます.

1 パラメータの宣言

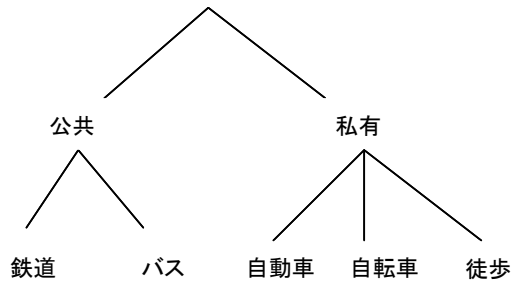
```
14   ### パラメータの宣言:  
15   ## 定数項  
16   b1 <- x[1]  
17   b2 <- x[2]  
18   b3 <- x[3]  
19   b4 <- x[4]  
20  
21   ## 目的地までの所要時間  
22   d1 <- x[5]  
23  
24   ## 料金  
25   f1 <- x[6]  
26  
27   ##スケールパラメータ  
28   pa <- x[7]  
29
```

まずパラメータの宣言をします. NL ではログサム変数に掛けるためのスケールパラメータが必要となります. このスケールパラメータの推定結果によってモデル選択を見直す場合もあり得ます.

2 ログサム変数の設定

```
48   ### ネストを作る. まずは公共・私有の選択確率. P(LV1)  
49   ## その前にログサム変数を設定しておく  
50   logsum.public <- log( ( (train+bus) != 0) * (train + bus) + ((train+bus) == 0))  
51   logsum.private <- log( ( (car + bike + walk) != 0) * (car + bike + walk)  
+ ((car + bike + walk) == 0))  
52  
53   ## ログサム変数を使って公共・私有の選択確率は以下で表される  
54   nume.public <- (logsum.public != 0)*exp(pa*logsum.public) + (logsum.public == 0)*0  
55   nume.private <- (logsum.private != 0)*exp(pa*logsum.private) + (logsum.private == 0)*0  
56  
57   deno <- nume.public + nume.private  
58   P.public <- nume.public / deno  
59   P.private <- nume.private / deno  
60
```

今回の例におけるモデル構造は以下の図で表されます. 今回の例では, 各主体はまず公共交通手段をとるか, 私有の交通手段をとるかを決定し, その後に具体的な交通手段を選択する, というネスト構造を仮定しています.



まずは上位レベルにあたる公共・私有の選択確率を計算します。まずログサム変数

$$\tilde{V}_{in} = \frac{1}{\mu_{in}} \ln \sum_{i \in C_n} \exp(\mu_{in} V_i)$$

を計算し、次にそれを用いて公共・私有の選択確率を計算します。これは下式にあたります。

$$P(m) = \frac{\exp(\mu_m \tilde{V}_l)}{\sum_l \exp(\mu_m \tilde{V}_l)}$$

3 ネスト内の条件付き確率の計算

```

61   ### 次に、公共のなかでの選択、私有のなかでの条件付き確率を考える。 P(LV2|LV1)
62   ## 公共のなかでの選択
63   deno.public   <- train + bus
64   P.train.public <- train / ((deno.public != 0)*deno.public + (deno.public == 0))
65   P.bus.public  <- bus   / ((deno.public != 0)*deno.public + (deno.public == 0))
66
67   ## 私有のなかでの選択
68   deno.private  <- car + bike + walk
69   P.car.private  <- car   / ((deno.private != 0)*deno.private + (deno.private == 0))
70   P.bike.private <- bike  / ((deno.private != 0)*deno.private + (deno.private == 0))
71   P.walk.private <- walk  / ((deno.private != 0)*deno.private + (deno.private == 0))
72

```

次に、公共・私有それぞれの交通手段についての条件付き確率、すなわち、

$$P(i | m) = \frac{\exp(\mu_m V_i)}{\sum_j \exp(\mu_m V_j)}$$

を計算します。

4 同時確率の計算

```
73 ### 最後に、それぞれの交通手段の同時確率を計算する。 P(LV1, LV2) = P(LV2|LV1)*P(LV1)
74 P.train <- P.train.public * P.public
75 P.bus <- P.bus.public * P.public
76 P.car <- P.car.private * P.private
77 P.bike <- P.bike.private * P.private
78 P.walk <- P.walk.private * P.private
79
```

以上 2 つの式から同時確率を計算します。

$$P(i, m) = P(i | m)P(m) = \frac{\exp(\mu_m V_i)}{\sum_j \exp(\mu_m V_j)} \frac{\exp(\mu_m \tilde{V}_l)}{\sum_l \exp(\mu_m \tilde{V}_l)}$$

以降は MNL のときと同様です。