

東京大学工学部 正会員 原田 昇

1. はじめに

選択モデルのキャリブレーションに必要な入力データのうち、個人属性と選択実績は実態調査により直接得ることができる。一方、オプスの情報、比較対象となる利用可能な選択肢の特性値については、利用可能性をどう判断するのか、あるいは、特性値をどう設定するのか問題となる。この点については、既に、免許と手段の保有、路線の有無、等の絶対的条件と、利用距離境界の相対的条件とによる利用可能性の客観的な設定方法¹⁾、ならびに、ネットワークデータに1ノード座標(バス停座標、自宅座標等)と手段別速度を追加して変数値を客観的に設定するフローを提案している²⁾。

しかし、この変数値設定フローは、自宅座標を必要とすることから作業量が多くなる点に問題がある。そこで、この分析では、変数値の設定レベルをメッシュ中心座標を用いるメッシュレベルに変更して作業量を軽減した時に生じる、モデルの推定結果への影響を検討する。

2. 分析対象と独立変数値の設定

分析対象行動は、自宅からの通勤・通学時における鉄道経路選択であるが、ここでは、アワセ手段にバスを利用するとし、乗車駅を選択する行動に限定している。データは、横須賀線東戸塚駅の開業に伴って実施した「東戸塚駅駅界圏調査」³⁾の一

部を用いている。選択対象駅は、全体で12駅であるが、自宅からの距離が1200 m以内であるバス停を利用可能であると判断し、さらに、1サンプルにつき最大3駅を比較対象とした結果、867サンプルに対して2546選択肢が利用可能となった(表1)。

このサンプルに対して、個別レベル、250 mメッシュレベル、500 mメッシュレベルの3レベル(表2参照)で変数値を設定した。これらの平均値の差に関する土値をみる(表3)と、個別レベルに対して、

・250 mメッシュレベルでは、鉄道乗車時間と費用を除く5変数で1%有意となっていること。

・500 mメッシュレベルでは、250 mメッシュレベルにおいて差の絶対量が減少することと、鉄道徒歩・待ち時間、バス待ち時間の2変数で1%有意となっていること。

わかる。500 mメッシュレベルでは、座標を利用バス停の設定方法と双方の違いが相殺されたものと、考えられる。

表2. 変数値設定レベルと方法の差

独立変数値 設定レベル	個別	250 m メッシュ	500 m メッシュ
距離算定に 用いる座標	自宅の 座標	メッシュ 中心	メッシュ 中心
利用バス停 の設定方法	250 mメッシュ別		500 mメッシュ別

表1. 選択肢・利用実績

選択肢*	利用 実績	利用可 能人数	利用率
横浜	4	154	2.6
保土ヶ谷	271	479	56.6
戸塚	139	318	43.7
東戸塚	200	527	38.0
井土ヶ谷	5	71	7.0
弘明寺	30	193	15.5
上大岡	101	155	65.2
西横浜	16	347	4.6
二保川	65	76	85.5
和田町	4	31	12.9
緑園都市	1	100	1.0
上永谷	31	95	32.6
計	867 ³⁾	2546	34.1

* アワセ手段はバスである。

※ 変数値を500 mメッシュレベルで設定した時は877。

表3. 変数値・設定結果

変数	対象 サンプル	平均(標準誤差)			平均値の差 (土値)	
		個別	250 mメッシュ	500 mメッシュ	250 mメッシュ	500 mメッシュ
		個別	250 mメッシュ	500 mメッシュ	250 mメッシュ	500 mメッシュ
アワセ手段 (4)	徒歩・待ち時間	6.254 (0.053)	4.953 (0.064)	6.254 (0.048)	-1.501 (18.06)	0.000 (0.00)
	バス待ち時間	5.161 (0.087)	3.909 (0.083)	5.524 (0.097)	-1.252 (10.41)	0.363 (2.79)
	乗車時間	17.571 (0.139)	13.400 (0.167)	17.659 (0.147)	-4.171 (19.20)	0.088 (0.43)
	徒歩・待ち時間	4.974 (0.023)	5.198 (0.024)	4.849 (0.023)	0.224 (6.74)	-0.125 (-3.84)
鉄道乗車 (4)	乗車時間	12.975 (0.128)	13.212 (0.127)	13.138 (0.141)	0.237 (1.31)	0.163 (0.91)
	乗車時間	2.418 (0.009)	2.149 (0.011)	2.443 (0.009)	-0.269 (18.93)	0.025 (1.96)
	乗車時間	39.624 (0.855)	38.936 (1.964)	39.380 (0.843)	0.694 (0.32)	-0.244 (0.20)
	乗車時間					

* 通勤者は、通勤手当があると考え、費用 = 0 としている。

3. 分析結果

以上のデータをロジットモデルに入力して、3レベルの変数値に対するパラメータを求めている。3種類の変数組を設定したが、ここでは、変数を最も細かく分割した場合の結果を示す(表4)。

まず、個々のパラメータに対する影響をみるために個別レベルの変数値によるパラメータと250m(または500m)メッシュレベルの変数値によるパラメータとの差に因する尤度を求めた。その結果(表4)。

・個別レベルと250mメッシュレベルとでは、尤度はすべて5%有意ではないこと。

・個別レベルと500mメッシュレベルとでは、尤度はバス徒歩時間、バス乗車時間、戸塚駅周辺のみ5%有意となること。

ほかが、た。

次に、再現精度の差に因する尤検定を行った(表5)。その結果、個別レベルと250mメッシュレベルとの差は5%有意ではないが、個別レベルと500mメッシュレベルとの差は5%有意となった。

また、見方をかえて、個別レベルで設定した変数値で作成したモデルに、適用時に250mメッシュレベルで設定した変数値を用いる－いわゆる平均値法－こと

による精度の低下に因する尤検定を行った(表6)。その結果、再現精度と同様に、500mメッシュレベルでは5%有意となった。

4. おわりに。

変数値の設定レベルを個別レベルからメッシュレベルへと変更して作業量を軽減する時に生じる、モデルの推定結果への影響を、鉄道経路選択モデルについて分析した結果、以下のことが明らかとなった。

① メッシュレベルとしては、250mメッシュを用いることが、パラメータの差、ならびに精度の差からみて望ましい。

② 500mメッシュを用いることは、この場合変数の平均値の差が生じながらたものの、パラメータの差、ならびに精度の差からみて望ましくない。

なお、この結果は、他の2種類の変数組についても同様であった。

ただし、通勤・通学時の鉄道経路選択行動は、個人属性の違いによる交通行動の変化が小さい場合である。このため、個人属性による交通行動の変化が大きいと考えられる場合(買物交通など)の検討は今後の課題である。最後に、本分析に当たり有益な指唆を賜った太田勝敏助教授に深く感謝する。

表4. モデルの推定結果。

	パラメータの差 (尤値)			個別 vs. 250mメッシュ	個別 vs. 500mメッシュ
	個別	250mメッシュ	500mメッシュ		
徒歩時間(分)	-0.2331 (-6.822)	-0.1861 (-5.779)	-0.04925 (-1.783)	0.047 (1.001)	0.1839 (4.186)
バス乗車時間	-0.2401 (-7.529)	-0.2545 (-7.735)	-0.2688 (-8.855)	-0.0144 (0.3143)	-0.0287 (0.6519)
バス乗車時間	-0.2107 (-12.29)	-0.2112 (-12.28)	-0.1616 (-10.94)	-0.0005 (0.02057)	0.0491 (2.170)
徒歩+待ち時間	-0.2825 (-3.345)	-0.2687 (-3.170)	-0.1789 (-2.570)	0.0138 (0.01153)	0.1036 (0.9444)
鉄道乗車時間	-0.07050 (-3.526)	-0.07026 (-3.456)	-0.04985 (-2.489)	0.00024 (0.008157)	0.02065 (0.7297)
経路選択回数	-1.413 (-5.203)	-1.512 (-5.407)	-1.264 (-5.071)	-0.099 (0.2540)	0.149 (0.4042)
経路全費用	-0.03585 (-3.760)	-0.03547 (-3.681)	-0.02668 (-3.338)	0.00038 (0.2803)	0.00617 (0.4733)
遠状図有	1.127 (5.389)	1.167 (5.498)	1.082 (5.714)	-0.040 (0.1342)	-0.045 (0.1595)
戸塚	0.6162 (2.002)	0.6196 (1.981)	1.493 (5.189)	-0.0038 (0.008660)	0.8768 (2.738)
上大岡	2.919 (8.300)	2.840 (8.378)	2.271 (8.241)	-0.079 (0.1617)	-0.648 (1.450)
二俣川	2.449 (5.635)	2.812 (6.321)	2.470 (6.210)	0.363 (0.5837)	0.021 (0.0354)
L*(0)	-930.8	-930.8	-945.6	—	—
L*(6)	-33.2	-32.8	-39.6	—	—
R ²	0.6473	0.6474	0.5813	—	—

注) $t_{0.05} = 1.96$, $t_{0.005} = 2.58$

表5. 再現精度の差。

	χ^2 値*	Critical χ^2 (5%有意)	5%有意 差
個別 vs. 250mメッシュ	8.0	18.31 (10 d.f.)	無し。
個別 vs. 500mメッシュ	127.6	31.4 (20 d.f.)	有り。

* $\chi^2 = -2 [L(\theta)_{\text{個別}} - L(\theta)_{\text{メッシュ}}]$

表6. 個別モデルのメッシュデータへの適用誤差

	χ^2 値*	Critical χ^2 (5%有意)	5%有意 差
250mメッシュ データ	3.2	18.31 (10 d.f.)	無し。
500mメッシュ データ	214.8	31.4 (20 d.f.)	有り。

* $\chi^2 = -2 [L(\theta)_{\text{個別}} - L(\theta)_{\text{メッシュ}}]$

$L(\theta)_{\text{メッシュ}}$; 個別モデルにメッシュデータを用いた時の尤値

- 1) 原田 昇, 太田勝敏「非集計ロジットモデルによる交通手段選択の分析－片手段同時選択の場合」, 21回国土計画学会研究発表会議要録, '80.1, p173~p178.
- 2) 原田 昇, 「非集計ロジットモデルによる駅周辺施設設計の評価」, 21回国土計画学会論文発表, '82.12, p361~366.
- 3) 当調査は、横浜市交通局、同都市整備局、国鉄、日本能率協会、当研究室が協力して実施した。