

# ウランバートル市の通勤通学における交通行動分析

都市交通研究室 Badamdorj UNDRAKH  
指導教員：佐野 可寸志

## 1. 研究の背景と目的

近年、モンゴルの一極集中が激しくなる中、首都ウランバートルの人口密集と自動車交通量が著しく増加している。また、2006年からモンゴル史上初の「土地私有化法律」に伴い、遊牧民の多くが便利な首都での土地に「ゲル(遊牧用伝統家)と家畜」を連れて集中し、「ゲル地域」を生み出した。

ゲルは1時間程度で建てられるモンゴル独特の遊牧生活用であり、定住生活には全く向いていないハウスである。どこでも建てられるので、ゲル地域の拡大は予想不可能で、地域周辺の舗装道路も整備できない現状である。

このように、インフラ整備が未熟なまま、①交通量の急増加(図1.1)と②予測不可能なゲル地域拡大(図1.2)により都市交通計画が困難な状況に陥っている。

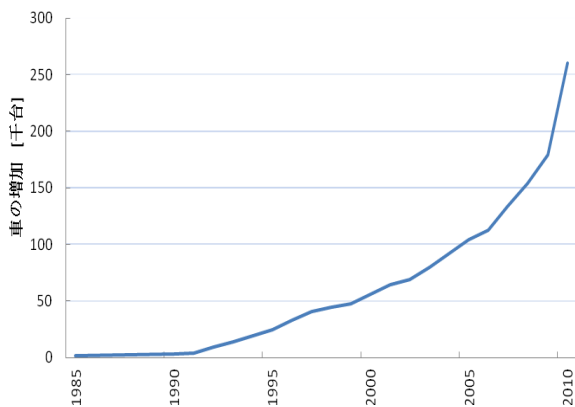


図1.1 市内の交通量増加

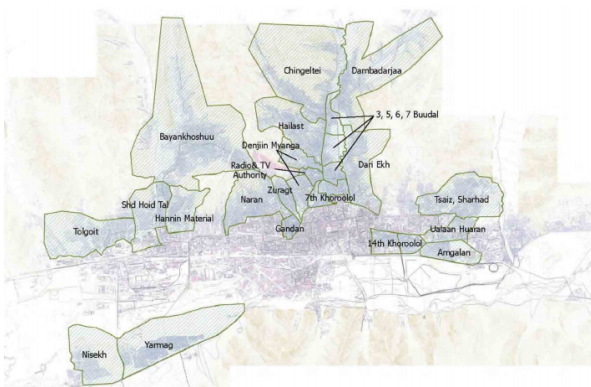


図1.2 市街地を囲むゲル地域(ゲルベルト)

(出典：JICA調査団2009)

そこで、ウランバートル市内の地勢特徴(図1.3)を生かした、低コストで効率的な交通政策を実施する事を提案し、その場合、特に通勤通学者の交通手段がどのように変化するかを確認する事を目的とし、本研究を進めた。

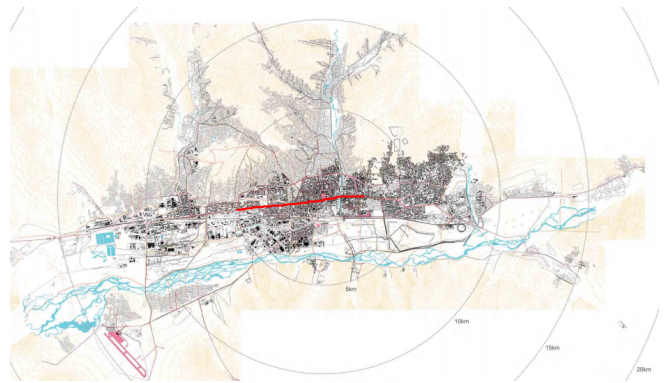


図1.3 ウランバートル市の地勢

(出典：JICA調査団2009)

※図中の赤線：主幹線道路Peace Avenueを示す

ここでウランバートル市の地勢特徴について説明すると、首都は南北に4つの山々に囲まれ、主幹線道路Peace Avenue (P.A) 沿い東西に拡大している。また、低コストで効率的な交通政策について説明すると、本研究では主幹線道路P.AでのBRT (Bus Rapid Transit) システムとなるバス専用レーン導入を提案し、調査から得られた通勤通学者の交通手段変更について調べた。

本研究を進めるに当たり、まずウランバートル市の通勤通学者を限定対象し、その交通行動を把握するためのアンケート調査を行った。次に、調査結果の分析を基に交通手段選択モデルを構築し、実際主幹線道路P.Aにバスレーンを導入した場合にP.A使用する通勤通学者の交通手段変更について確認した。

## 2. ウランバートル市における通勤通学者の交通行動の実態調査

2週間に渡る現地でのアンケート調査を実施し、(表2.1)市内の通勤通学者の交通行動の把握を行った。調査では通勤通学者をほぼ半々に回収することができた。これは中心市街地での従業員と市街地から離れて勤務する従業員、また市の東西にある学校村での学生と従業員を対象に配布先を選定(図2.1)した結果と言える。

だが、回答者の約6割が20代以内となった。また、回答者の多くが1日当たり80円以下の交通費用を持ち、通勤通学行動の集中する時間帯は7時から8時台である事が分かった(図2.2)。

表2.1 調査概要

項目	内容
調査時期	2011年、3月7日～3月21日
調査対象	市内の通勤・通学者を限定
回収形式	ー配布して1週間後に提出 ーインタビュー形式
回収率	81% [324/400]



図2.1 アンケート配布先

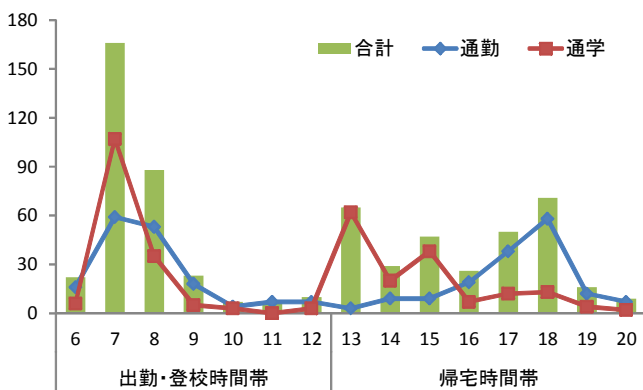


図2.2 通勤通学の時間帯

### 2.1 現況交通手段について

回答者の半分以上である164人が通勤通学時の交通手段として公共交通を利用している(図2.3)。特に通勤者の55%が公共交通を利用し、免許保有であっても公共交通機関を通勤通学の交通手段として選択している事が分かった(図2.4)。

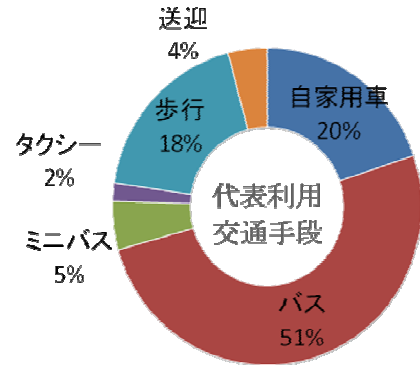


図2.3 交通手段構成

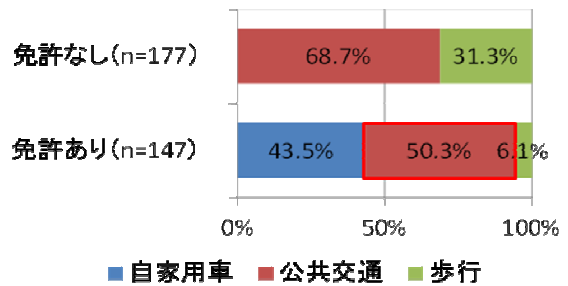


図2.4 免許保有別交通手段

### 2.2 交通ルートについて

回答者毎の自宅住所と勤務先・学校の住所から最短経路を一人ひとり検索し、予測選定した結果、公共交通機関を利用する人の67%が主幹線道路P.Aを通過するバスルートを使用している(図2.5.a)事が分かった。

また、特に通勤者の多くが主幹線道路P.Aを使用している(図2.5.b)事が把握できた。

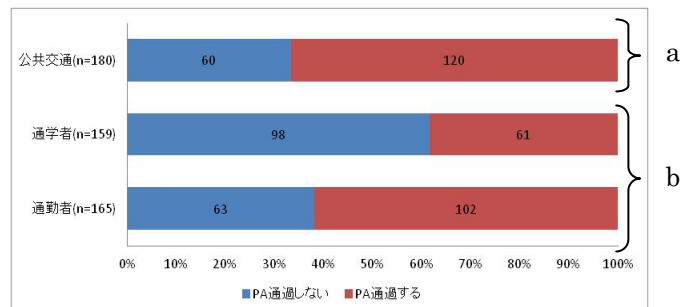


図2.5 主幹線道路P.Aの利用

### 3. 交通手段選択モデルの構築

得られた324サンプルを基に、それぞれの距離より各手段の所要費用と所要時間を計算し、非集計分析の多項ロジットモデルを適用し、パラメータ推計を行った。交通手段の内訳は、車が72、バスが191、ミニバスが21である。

#### 3.1 パラメータの推計結果

表3.1にパラメータの推計結果を示す。尤度比 $\rho$ も評価できる範囲内に収まり、ヒット率67%の良好なモデルが構築できた。ここで得られたパラメータ値から通勤通学者の時間価値は80[円/時間]と高い事が分かった。推計結果の各パラメータ値からも分かるように、小費用より短時間の方が交通手段選択に強く影響している事が把握できた。

表3.1 推計結果

Coefficient	Parameter	t ratio
Cost、 $\alpha$	-5.36E-03	-2.332
Time、 $\beta$	-1.28E-01	-7.378
Mini-dummy、 $\gamma$	-6.12E-01	-1.942
Car-dummy、 $\gamma$	-4.70E+00	-2.111
L( $\beta$ )	-174.211	
lnL	-314.845	
lnL(0)	-355.95	
$\rho^2$	0.447	
$\bar{\rho}^2$	0.431	
Hit ratio	67%	

#### 3.2 モデルの再現

パラメータ値により各交通手段の効用を算出し、交通手段選択率を求め、再現した結果67%で当たるモデル(表3.2)となった。また再現結果、現況では車を利用する人の多くがバスを選択するとなった。これに加え、現況にミニバスを利用すると答えた人の全員が再現結果ではバスを選択するとなった。(表3.3)

その原因として、第1にモデルの説明変数が費用と時間の2つしかない事と、第2に回答者の距離について正確に把握できていない事、最後にバスの料金が安い事などが理由として挙げられる。

表3.2 的中表

		現況			計
		車	バス	ミニ	
再現	車	21	22	0	43
	バス	43	142	16	201
	ミニ	0	0	0	0
計		64	164	16	244

表3.3 全体の再現結果

	車	バス	ミニバス
現況	64	164	16
再現	43	201	0

### 4. バスレーン導入時の手段変化

まず、モデルから得られたパラメータ値より、主幹線道路を通勤通学時に利用する151人についてモデルを再現してみた所、ここで66%のヒット率であった。

表4.1 主幹線道路利用者での再現結果

		現況			計
		車	バス	ミニ	
再現	車	15	5	0	30
	バス	29	85	7	121
	ミニ	0	0	0	0
計		44	100	7	151

また、主幹線道路P. A利用者151人に対して構築したモデルを適用した結果、現況では車を交通手段とする人々の16.7%がバス利用へと交通手段をシフトさせる結果となった。(表4.2)

ここで、手段選択確率モデルにバスレーンを追加設定する時は、バスレーンでのバス旅行時間が主幹線道路を通過する通常のバスより5分は短縮されるとした。また、料金は現在のバスと同じく一律400T<sup>[1]</sup>とした。また、最初の結果BL①では車利用者の33.3%が減ったので、次に上BL①結果を取り入れ、車利用者の33.3%が減少した場合でのバスレーンへの移動についてモデルを再度適用したのがBL②であり、こうした場合であっても車

[1] 1円≈18.24T、2010年1月13日レート

[2] BL…Bus Lane 導入時の利用者

利用者の16.7%がバスへと手段変更する事になった。

[参考文献]

表4.2 バスレーン導入後の手段変化

	車	バス	ミニバス	BL <sup>[2]</sup>
現況	44	100	7	
再現	30	121	0	
BL①	20	5	0	126
変化分	-33.3%	-95.8%	0.0%	
BL②	25	5	0	121
変化分	-16.7%	-95.8%	0.0%	

## 5. まとめ

本研究では、アンケート調査のサンプル数の不十分さがあったが、非集計分析によりそれを克服でき、交通手段選択モデルを構築する事によって主幹線道路上での公共交通政策の必要性が確認出来た。今後の課題として、主幹線道路P.Aに特化した再アンケート調査、ダイアリ調査による大きい標本を得る事が必要である。それにより、実際P.A道路上にバスレーン導入を行った場合の交通量配分を行い、その採算性についても把握する必要がある。ウランバートル市の市街地は今後も主幹線道路P.A沿いに発展する可能性が非常に高く、ウランバートル市のシンボルとなる交通政策事例を起こす必要があると感じた。

ウランバートル市は現在100万人を超える大都市となったのをきっかけに地下鉄導入を提唱している。だが、地下鉄の建設と運営は莫大の費用が必要であり、かつ今後も人口増化が続けるとは言い難い。そこで、既存の市街地の特徴である東西拡大を最大限利用した主幹線道路でのBRTシステムは将来的にも持続可能な都市発展につながると思う。しかしバスレーンを導入後、主幹線道路は6車線から4車線となる事で渋滞が起こると予想される。

今後は、主幹線道路P.Aに特化した詳しい調査と首都全体の道路ネットワークを取れ入れた将来交通量を明確にし、バスレーン導入時のP.Aリンクの交通量配分を行う必要がある。

- ・ウランバートル市の道路局データ <http://www.ulaanbaatar.mn>
- ・モンゴル Petrovis 給油会社 <http://www.petrovis.mn>
- ・2012年1月13日レート
- ・首都統計課 <http://www.ubstat.mn>
- ・日本エネルギー経済研究所・石油情報センター、<http://oil-info.ieej.or.jp>
- ・日本の統計、第16章労働賃金 <http://www.stat.go.jp/data/nihon/16.htm>
- ・モンゴル統計局 <http://www.nso.mn>
- ・「やさしい非集計分析」、JSTE1992
- ・「長岡市における夜間交通とバス利用に関する研究」都市交通研究室 廣田 咲、指導教員：松本 昌二、佐野 可寸志土屋 哲