

道路横断施設利用者の選択行動について

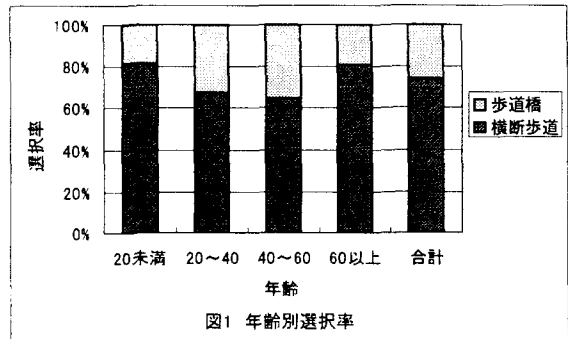
九州工業大学 学生会員 中村幹也
 国土交通省九州地方整備局 非会員 猪井知明
 九州工業大学 正会員 寺町賢一
 九州工業大学 正会員 渡辺義則

1. はじめに

これまで歩道橋は交通事故防止のため多数設置され一定の成果をあげてきたが、既存歩道橋の一部には利用率が著しく低いものがある。そこで本研究では、横断歩行者が道路横断施設を利用する際の選択要因について見出すことにより、道路横断施設利用時の歩行者行動モデルを提案する。また、そのモデルのバリエーション対応型横断施設に対する適用性を検討する。

2. 道路横断施設利用者に対する調査

歩行者の道路横断施設選択時に考えられる判断基準について清水・小倉裁判所前・小倉工業高校前・旧戸畑駅前の4箇所で歩道橋と信号交差点の実測調査とアンケートを行った。調査内容・方法は実測調査により道路横断施設利用者の年齢・性別・体重・信号待ち時間、横断道路の車の通過速度・幅員・交通量、横断歩道と歩道橋の距離を、アンケートにより歩道橋利用時の負担感を調査した。調査結果の一部を図1に示す。図1より20歳未満と60歳以上の人は歩道橋を避ける傾向がある。これは、20歳未満の人はほとんどが高校生であり多人数での行動が非常に多く、歩道橋を利用するには幅員が狭隘であること等から横断歩道の選択率が高かったと考えられる。60歳以上の人は階段を上る際に負担を感じるためであると考えられる。また、アンケートより、横断歩道利用者の方が歩道橋利用者に比べて歩道橋を利用する際に負担を感じている傾向が見られた。



3. 道路横断施設選択モデル

非集計分析のロジットモデルを用いて道路横断施設選択時の歩行者行動を予測する。調査結果より、年齢カテゴリーを20歳未満と20歳以上に分けてモデル化を行った。調査で得られた様々な要因を用いて最尤推定法により推定し、パラ

メータの符号条件とt値、モデルの説明力をあらわす尤度比 ρ^2 と的中率を検討した結果を表1に示

表1 カテゴリー分けした最尤推定法の結果

カテゴリー	サンプル数	エネルギー θ_1	待ち時間 θ_2	距離 θ_3	性別 θ_4	定数 θ_5	尤度比	的中率	
20歳未満	440	パラメータ	-2.5875			-2.2465	-6.6669	0.3876	88.9%
		(t値)	(-7.4260)			(-6.3059)	(-6.1914)		
20歳以上	624	パラメータ	-1.4226	-0.0062	-0.0212	-1.4254	-2.9799	0.2598	75.2%
		(t値)	(-10.6712)	(-1.9415)	(-1.9658)	(-5.7371)	(-4.7614)		

す。表1より、横断歩行者のうち20歳未満は移動時のエネルギー消費量と性別、20歳以上はさらに信号待ち時間、横断歩道と歩道橋の距離を道路横断施設の利用要因とし、効用関数を式(1)とする。

$$V_i = \theta_1 \times (\text{移動時エネルギー消費量}) + \theta_2 \times (\text{信号待ち時間}) + \theta_3 \times (\text{横断歩道と歩道橋の距離}) + \theta_4 \times (\text{性別}) + \theta_5 \times (\text{定数}) \dots (1)$$

ただし、 V_1 : 横断歩道選択時の効用 V_2 : 歩道橋選択時の効用

i : 1は横断歩道、2は歩道橋 $\theta_1 \sim \theta_5$: パラメータ

ここで、負担感でなくエネルギー消費量を選択要因としているのは、個人の意識によらない指標が必要であ

るためである。エネルギー消費量は基礎代謝に対する運動時のエネルギー代謝の比率を表すエネルギー代謝率(RMR)を指標として導入し、式(2)に示すものである。基礎代謝量は基礎代謝基準値(kcal/kg/day)と道路横断者各々の体重(kg)の積より算出した。

$$\text{エネルギー消費量(kcal)} = (\text{RMR} + 1.2) \times [\text{基礎代謝量(kcal/min)}] \times [\text{所要時間(min)}] \quad \dots (2)$$

また、パラメータ推定時に歩道橋利用者についても信号待ち時間が必要であった。そこで、実測待ち時間分布を正規分布と仮定し有意水準5%で χ^2 検定した結果、正規分布と認められたため、歩道橋利用者に対しては理論待ち時間分布に乱数を利用して、横断歩道を利用するとした場合の待ち時間を算出した。

4. バリアフリー対応型歩道橋への適用

バリアフリー対応型歩道橋に対するモデルの適用性を検討するために道路横断行動について実測調査を行った。調査地点はウェルとばた横のバリアフリー対応型歩道橋とその近傍の信号交差点横断歩道とした。以下に調査結果を示す。

道路横断者の年齢・性別・体重の構成比を表2に示す。横断者数は395人であり、その内訳は横断歩道選択者123人、歩道橋選択者272人であった。横断歩道選択者については待ち時間発生率が63.2%であり、最大待ち時間が90秒であった。また、歩道橋選択者については昇降手段が階段、エスカレータ、エレベータであり、エスカレータ選択者の昇降動作を含めた選択結果を表3に示す。

表2 横断歩行者の構成比

横断歩行者の個人属性			歩行者の構成比
性別	年齢	体重(kg)	(%)
男性	20歳未満	40~60	0
		60~80	1
		80~	0
	20歳以上	40~60	7
		60~80	33
		80~	4
女性	20歳未満	40~60	6
		60~80	0
		80~	0
	20歳以上	40~60	44
		60~80	4
		80~	1
合計			100

図2は歩道橋と横断歩道の距離別の選択結果であるが、昇降手段が階段のみの歩道橋の選択率は歩道橋と横断歩道の距離が近い程歩道橋選択率が減少している傾向がみられる。しかし、ウェルとばたでは歩道橋と横断歩道の距離が32.6mと近いにもかかわらず、歩道橋選択率が69%と昇降手段が階段のみの歩道橋と比較して選択率が逆転した。

道路横断者395人については年齢・性別・体重について調査結果と同様の構成比にし、横断歩道選択時は正規分布に従い理論待ち時間を算出し、歩道橋選択時は表3のエレベータを除いた割合で昇降するものとする。また、歩道橋と横断歩道の距離は32.6mであり、横断歩道選択時の移動距離は75.2m、歩道橋選択時の移動距離は66.8mであるとして、階段のみの歩道橋について推定したモデルを用いてバリアフリー対応型歩道橋の選択率を推定した。その結果、推定歩道橋選択率=84%となった。

5. 結論

ロジットモデルを使用することで道路横断施設選択時の歩行者行動を予測することができた。ただ、実歩道橋選択率はモデルから推定した歩道橋選択率より多少小さい。これは、バリアフリー対応型歩道橋の運用開始から間もない時期に調査を行ったことから、安全性や所要時間の短縮の認知が十分でないことが原因であると考えられる。

今後の課題としては、連続的な歩行空間の中の道路横断施設について、経路選択を含めた道路横断施設選択モデルに改良することによって幅広い領域の歩行者の流動を推定することである。

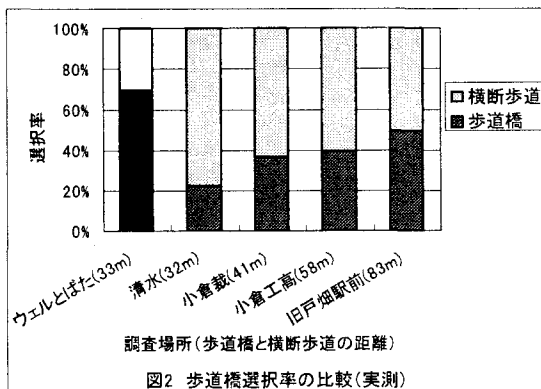


表3 道路横断施設選択率の詳細(%)

階段	歩道橋			横断歩道	合計
	エスカレータ		エレベータ		
	歩いて昇降	歩いてない			
9	24	35	1	31	100