

ニューラルネットワークを用いた経路選択モデルの構築

名古屋大学大学院 学生員○井ノ口 弘昭
名古屋大学工学部 学生員 伊藤 慎兵
名古屋大学大学院 フェロー 河上 省吾

1.はじめに

道路の新設・拡幅が次第に困難になってきている近年では、ソフトウェア的な交通渋滞の解決法が注目されつつある。これには、より精緻な交通需要予測を行うことが求められている。このような状況により、動的な交通量配分モデル、シミュレーションモデルの開発が行われている。これらのモデルでは、運転者の経路選択規範は、「最短経路を選択する」としたものが多い。しかしながら、我々が行ったアンケート調査によると、経路を選んだ理由で「所要時間が短い」の回答は1位であったが、全体の39%であり、道路の走りやすさなども考えて経路を選択していることが分かった。

このように、人間の選択行動は複雑であるため、モデルの構築は複雑になる。このような場合、ニューラルネットワークを用いて教師データを与えることにより、パラメータのチューニングを行い、モデルを構築することは有効な一手法であると考えられる。そこで、本研究ではアンケート調査の結果を教師データとしたニューラルネットワークにより経路選択モデルを構築する。

2.経路選択行動分析のためのアンケート調査

経路選択行動を分析するために、アンケート調査を行った。調査の概要を表-1に示す。本調査では、通勤・通学時と買い物時とに分けて、利用経路、代替経路、各経路の所要時間・混雑状況などの評価、経路を利用する理由を聞いている。経路を利用する理由の集計結果を図-1に示す。通勤・通学時においては所要時間のばらつきの少なさを重視し、買い物時には道路の走りやすさや経路の分かりやすさを重視する傾向があることが分かる。

次に、数量化理論Ⅱ類を用いて経路選択構造の分析を行った。外的基準は経路を利用する理由(所要時間が短い、その他)とした。通勤・通学時の分析結

表-1 アンケート調査の概要

実施日	1999年6月・9月
配布・回収数	307/2000部 (回収率 15%)
配布地域	名古屋市千種区および名東区

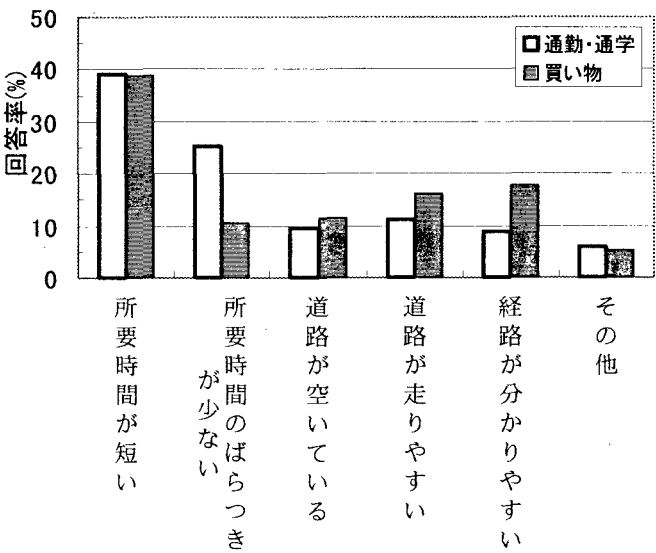


図-1 経路を利用する理由

果を表-2に示す。この結果から、年齢が若いほど所要時間を重視する傾向があると言える。また、信号機や一時停止の数が最も所要時間に関係していることが分かった。

3.ニューラルネットワークを用いた経路選択モデルの構築

本研究では、図-3に示すニューラルネットワークを用いて、図-4に示すように各経路ごとにニューラルネットワークによる演算を行い、経路の魅力度を算出しこれを基に利用経路を決定するモデルとした。ニューラルネットワークの学習には誤差逆伝播学習アルゴリズム⁹⁾を用いた。学習データは、アンケート調査の結果を用いることとし、表-3に示

表-2 通勤・通学時の数量化理論II類による分析結果

説明変数	カテゴリー	カテゴリ スコア	レンジ	偏相関係数
混雑状況	1.2.空いている	-0.080	0.647	0.098
	3.普通	-0.339		
	4.5.混んでいる	0.308		
信号機や一時停止の数	1.2.少ない	1.802	2.442	0.325
	3.普通	-0.363		
	4.5.多い	-0.640		
道路の走りやすさ	1.2.走りやすい	-0.043	0.435	0.061
	3.普通	0.161		
	4.5.走りにくい	-0.274		
性別	男性	0.111	0.450	0.073
	女性	-0.339		
年齢	～29歳	1.483	1.636	0.142
	30～59歳	-0.074		
	60歳～	-0.153		

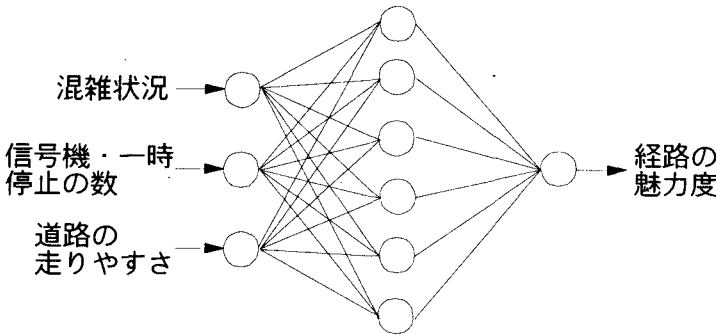


図-3 ニューラルネットワーク(NN)構造

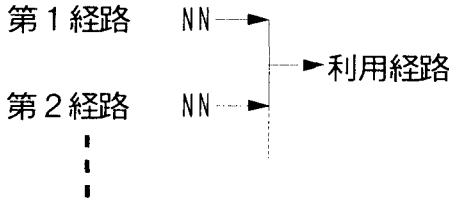


図-4 経路選択モデル構造

す数値を用いた。なお、モデルの推定結果は講演時に示す。

4.まとめ

本研究では、経路選択行動に関するアンケート調査を行い、ニューラルネットワークを用いて経路選択モデルを構築した。アンケート調査結果より、経路選択時に所要時間を重視するのは 40%に満たないことが分かった。次に、数量化理論II類を用いて外的基準を経路を利用する理由とした分析を行ったところ、年齢が若いほど所要時間を重視する傾向があること、信号機や一時停止の数が最も所要時間に関係していることが分かった。この結果を踏まえ、ニューラルネットワークを用いた経路選択モデルの構築を行った。

本研究で構築した経路選択モデルの説明変数は、アンケート回答者の評価値となっているため、モデル適用の際には、実際の道路の混雑度などを評価値に変換する必要があることが課題である。

表-3 学習時に用いるデータ
入力層 (道路交通条件に与える数量)

混雑状況	1.非常に空いている	1
	2.やや空いている	0.75
	3.普通	0.5
	4.やや混んでいる	0.25
	5.非常に混んでいる	0
信号機や一時停止の数	1.非常に少ない	1
	2.やや少ない	0.75
	3.普通	0.5
	4.やや多い	0.25
	5.非常に多い	0
道路の走りやすさ	1.非常に走りやすい	1
	2.やや走りやすい	0.75
	3.普通	0.5
	4.やや走りにくい	0.25
	5.非常に走りにくい	0

出力層 (経路の魅力度)

普段利用する経路	1
他の利用可能経路	0.5

参考文献

1)国際電気通信基礎技術研究所：ニューラルネットワーク応用,オーム社,1995.