

# 都市幹線道路上における交通情報提供による経路選択行動 Route Choice Behavior with Traffic Information on Aterial Road

南宮 孜\*・成 水 鍊\*\*・張 鍾 喆\*

by Moon, Nam Gung・Soo Lyeon, Sung・Jong Cheol, Jang

## 1. はじめに

急速な経済成長により韓国も自動車大衆化時代が到来しているが社会基盤施設の不足で大都市や地方中小都市も交通問題が深刻になりこれを解決する努力が進行されている中で最近の先端科学技術の発達による交通情報を提供するhardware的な技術とどのような情報をどのように道路利用者へ有効に提供するかソフトウェア的な交通情報技術に対する研究が進んでいる<sup>1),2),3)</sup>。

交通情報は運転者に可能な代替経路と交通状況などを提供し、運転者へ走行に対する意思決定を支援し、運転者はあたえられる交通情報に対して自身もつ意識尺度を用いて獲得した情報に対する判断をしそれによる意思決定行動を行うことに役に立つと思う<sup>1),3)</sup>。

本研究は運転者に交通情報を提供するときの経路選択の変更行動に焦点をあたい、交通情報の提供による交通停滞の改善が有効であると考えられる都心を通過する都心道路と都心を迂回する外廊道路を対象に運転者の経路選好意識(SP)調査<sup>4)</sup>を実施し、運転者の交通情報についての反応を分析した。また、情報提供前後における運転者の経路選好意識の変化に着眼し、非集計行動モデル手法を利用し情報の種類および交通目的による経路選択モデルを構築した。さらに構築された経路選択モデルをもとに交通目的、情報の種類および運転者属性などによって情報を受けた運転者が経路を選択するのにおよぼす影響についても検討を行った。

## 2. 走行調査および選好意識調査

本研究での研究対象地域は図-1のように益山市の都心道路と外廊道路を対象にし、調査の基礎となるデータの獲得のため、まず車輦番號版調査方法を採擇し経路

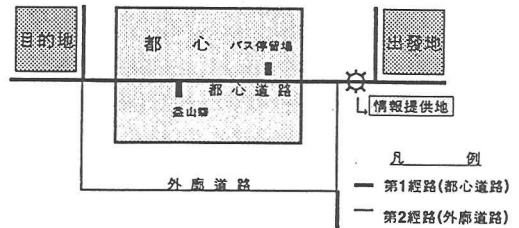


図-1. 研究対象地域の概念圖

表-1. 経路走行調査結果

交通目的	経路	距離 (km)	平均旅行時間 (分)	平均旅行速度 (km/h)	備考
通勤	都心	7.2	28.267	15.283	調査は車輦番號版調査方法を採擇した。
	外廊	9.8	21.814	26.956	
私用	都心	7.2	17.759	24.325	
	外廊	9.8	17.734	33.157	

表-2. Profile要因と水準

要因	水準
交通目的	通勤 / 私用
走行経路	都心道路 / 外廊道路
旅行時間情報差	±0 / ±5 / ±10 / ±20分
旅行速度情報差	±0 / ±10 / ±20 / ±30km/h
旅行時間情報	10 / 15 / 20 / 25 / 30分
旅行速度情報	30 / 40 / 50 / 60 / 70 / 80km/h

走行調査を実施した。その調査結果が表-1である。

表-1のように外廊道路は都心道路より距離は2.6km遠く、平均旅行時間は通勤時に6分くらい短く所要するし、平均旅行速度は12km/hくらい急ぐ走行することができる。私用の場合、平均旅行時間は外廊道路と都心道路がほぼおなじで平均旅行速度は外廊道路が都心道路より9km/hくらいはやい。

走行調査結果を基礎にし都心道路と外廊道路の旅行時間情報および旅行速度情報を通勤(午前8時)と私用(午後11時)に各各の情報を比較情報として運転者へ提供し、運転者の反応に対する選好意識調査を実施した。

SP調査のProfile作成では1人の回答者別に旅行時間情報として4種類、旅行速度情報として4種類のProfileを

keyword : 交通情報, 交通行動, 経路選択

\* 正員 工博 圓光大學校工科大学土木環境工學科助教授

\*\* 全南大學校大學生土木工學科博士課程

\*\*\* 圓光大學校大學生土木環境工學科碩士課程

570-749 韓國益山市新龍洞344-2

Tel.(0653) 50-6722 Fax.(0653) 857-7204

Block要因計画<sup>9)</sup>を基に情報差が設定された。設定された複数の質問を選択質問の組み合わせに包含させることでなく、表-2のようにいくつかの質問の組み合わせで設定し複数の回答をもらえるように質問した。

調査は1994年12月全州および金堤方面(出発地)から益山市北部(目的地)周へ通勤、通学および私用等の通行目的をもつ運転者を対象に調査した。調査配布数の1,000部の中で回収数は640部であった。そのなかで有効回収数は589部で、経路選択分析に有効な旅行時間情報と旅行速度情報の選好意識調査資料は各各2,354標本であった。

### 3. 交通情報提供前後の経路選択

#### (1) 経路選択率の変化

運転者は情報を受ける前に、不確かな経路の旅行時間を豫想し行動する。しかし、情報を受けた後には運転者が豫想した経路の旅行時間が変化されると考えられる。図-2には交通情報提供前後での外廊道路の選択率の変化を示した。また、運転者が豫想している旅行時間と提供した旅行時間情報との組み合わせ別に外廊道路の選択率を求めた。

情報提供前に外廊道路の旅行時間が都心道路の旅行時間より速いと豫想している運転者について情報提供後と同じく外廊道路を選択する運転者は通勤と私用の通行目的に各各1.5%, 9.3%高くなる。また、情報提供前の外廊道路の旅行時間が都心道路の旅行時間よりおそいと豫想した運転者が情報提供後の豫想と異なると外廊道路を選択する運転者は通勤と私用の通行目的に各各18.3%, 7.5%高くなった。

したがって、通勤目的のとき情報提供時、都心道路から外廊道路へ轉換される運転者が34.9%になることを分る。それで、情報提供によって経路選擇行動が確實に変化されることを示すことができた。

また、図-3は旅行時間情報と旅行速度情報による外廊道路の選擇率を示したことで、情報提供前より2つの情報とも情報提供後の外廊道路選擇率が高くなっている。

#### (2) 交通情報提供による効果分析

運転者の経路選好意識は情報提供前後に大きく變化されると考えられるのでここでは情報を提供する前の経路選好意識が情報提供後の経路選好意識にどのくらい影響をおよぼすかに對する検討を行った。

外廊道路と都心道路の旅行速度情報差に對する外廊道路の選擇率は圖-4に、旅行速度情報差に對する外廊道路の選擇率は圖-5に示した。また、その圖には交通目的別と情報を提供する前の経路選好意識別に示されている。

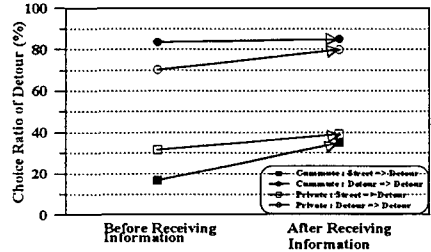


圖-2. 交通目的による経路選擇率の變化

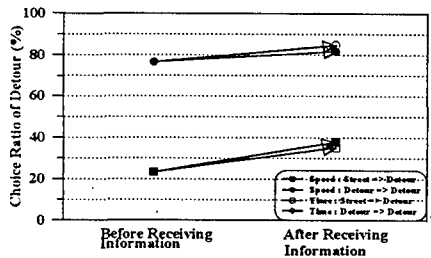


圖-3. 交通情報による経路選擇率の變化

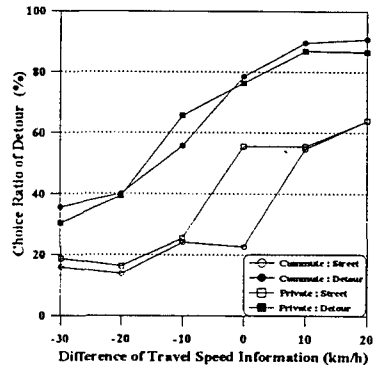


圖-4. 速度情報提供における状態依存効果

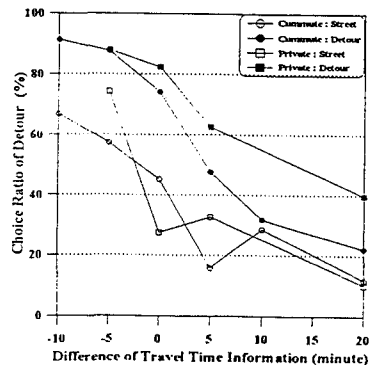


圖-5. 時間情報提供における状態依存効果

ここでは全く情報がない状態で外廊道路を選択した運転者側が都心道路を選択した運転者より情報提供時 外廊道路を選択しやすいことを知ることができた。

また、速度情報を提供するとき通勤と私用の外廊道路の選択に対する敏感度はほぼおなじであり、時間情報を提供するときには通勤が私用より敏感度が高く(約 35.7%)になっている。そして、旅行時間情報をあたえたととき通勤時の経路選択に敏感な変化に反応することを示している。

### (3) 情報提供前後の経路選択についての分析

情報提供前に運転時間と経路の走行経験による経路選択との関係を分析するために t検定を行いその結果を表-3に示した。情報提供前の経路選択に関しては外廊道路の経験の多少によって危険率1%で統計的に有意であることを示し経路選択行動に有効な属性で作用することを分かる。

旅行時間情報および旅行速度情報による交通目的別運転者の経路選択についての t検定結果を表-4に示した。外廊走行経験と豫定経路の t値が有意水準1%の統計値2.576より大きく示され、統計的に有意であるので外廊走行経験と豫定経路は99%の信頼度で選択確率に影響をあたえる要因であるといえる。したがって、外廊道路の走行経験と豫定経路が情報提供時に運転者の外廊道路選択に重要な説明力をもつと思う。

### 4. 情報が経路選択に及ぼす影響

ここでは情報を受けた後の運転者の経路選択モデルを推定し、情報の種類と情報の差異が経路選択にどのように影響を及ぼすかについて分析を行なった。

運転者の外廊道路  $i$  の期待効用の確定項  $V_i$  は次のように示した。

$$V_i = \theta_1 X_{1i} + \theta_2 X_{2i} + \theta_3 X_{3i} + \theta_0 \quad (1)$$

ここで  $X_{1i}$  は外廊道路の交通情報、 $X_{2i}$  は外廊道路経験ダ-ミ(4回以上=1)、 $X_{3i}$  は情報を受ける前の豫定経路ダ-ミ(外廊道路=1)、 $\theta_0$  は外廊道路選択の固有定数：外廊固有定数、 $\theta_1 \sim \theta_3$  は各各変数のパラメータを示している。さらに、都心道路  $j$  の期待効用の確定項  $V_j$  は式(2)で示した。 $X_{1j}$  は都心道路の交通情報である。

$$V_j = \theta_1 X_{1j} \quad (2)$$

表 3. 個人属性別の情報提供前の経路選択の t検定結果

属性	目的	区分	平均	標準偏差	自由度	T値
1日 運転時間	通勤	たまに たびたび	1.8000 1.8178	0.402 0.387	381	-0.42
		私用	1.7040 1.7188	0.458 0.450		
都心道路 経験	通勤	経験小 経験多	1.8403 1.8337	0.368 0.373	575	0.18
		私用	1.7103 1.6898	0.455 0.463		
外廊道路 経験	通勤	経験小 経験多	1.7516 1.8667	0.433 0.340	575	-3.00**
		私用	1.5223 1.7595	0.501 0.428		

\*\* : 危険率 1% で有意

表 4. 情報提供後の運転者の経路選択に対する t検定結果

情報	区分	目的	比較水準	平均	標準偏差	自由度	T値
旅行 時間	外走 経路	廊行 経験	通勤 小多	1.388 1.550	0.487 0.498	1261	5.22**
			私用 小多	1.362 1.535	0.481 0.501		
	豫定 経路	通勤	外廊道路 都心道路	1.390 1.656	0.488 0.476	1261	7.02**
			私用	1.371 1.615	0.484 0.490		
旅行 速度	外走 経路	廊行 経験	通勤 小多	1.290 1.509	0.454 0.501	840	6.04**
			私用 小多	1.324 1.513	0.468 0.501		
	豫定 経路	通勤	外廊道路 都心道路	1.295 1.646	0.456 0.480	840	8.09**
			私用	1.333 1.608	0.472 0.490		

\*\* : 危険率1%で有意

外廊道路の選択確率  $P_i$  は次のように求められる。

$$P_i = \frac{\exp V_i}{\exp V_i + \exp V_j} \quad (3)$$

(3)式により求めた情報の種類別経路選択モデルを推定し表-5に示した。交通情報として旅行時間情報(分)と旅行速度情報(km/h)を考え、各各の通行目的別にモデルを構築した。

推定パラメータ t値の統計値は有意水準1%で2.576であるので旅行時間情報提供時の私用の通行目的の外廊固有定数を除外したパラメータの t値が  $|t_k| \geq 2.576$  であるので統計的に有意である。

表-5には推定されたモデルの適合度の検定に使用される尤度比が0.169-0.251の範囲の値で示めされるの

て旅行時間情報提供時の私用の場合を除外したそのほかのモデルは適合であると考えられる。

交通情報の種類別経路選択モデルを分析した結果、旅行時間情報のパラメータが旅行速度情報のパラメータよりもっと大きく、旅行速度情報における通勤と私用のパラメータがほぼおなじである反面、旅行時間情報においては通勤時のパラメータが私用のパラメータより大きく示され通勤時の交通情報提供時の旅行時間情報が旅行速度情報より良いことを分った。

表-5. 情報種類および交通目的別による経路選択モデル推定結果

説明変数	旅行時間情報		旅行速度情報	
	通勤	私用	通勤	私用
旅行時間情報(分)	-0.140 (-15.9)	-0.105 (-8.1)		
旅行速度情報(km/h)			0.070 (12.4)	0.061 (12.0)
外廊経験 ダミ (4回以上=1)	0.765 (5.0)	0.779 (3.1)	1.094 (5.7)	0.805 (4.4)
豫想経路 ダミ (外廊道路=1)	1.378 (7.1)	1.014 (3.3)	1.741 (7.4)	1.338 (5.9)
外廊固有定数	-1.023 (-5.1)	-0.492 (-1.5)	-1.341 (-5.5)	-1.114 (-4.7)
Sample 数	1263	421	842	842
$\chi^2$	437.7	101.0	275.8	228.0
$L(0)$	-863.6	-284.7	-544.7	-557.2
$L(\hat{\beta})$	-644.7	-234.3	-406.8	-443.2
$\bar{\rho}^2$	0.251	0.169	0.250	0.201
的中率(%)	74.2	72.4	77.0	76.5

( ) : t 値

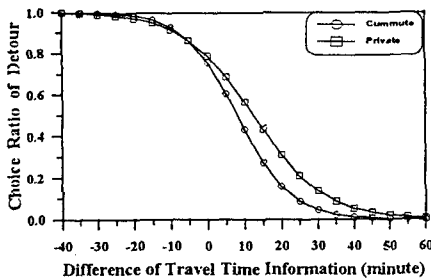


圖-6. 旅行時間情報提供時の外廊道路選擇モデル

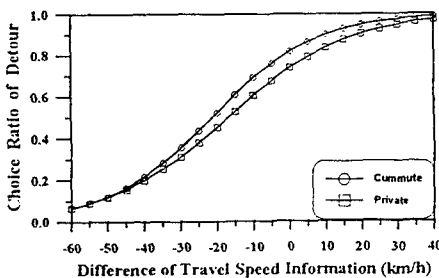


圖-7. 旅行速度情報提供時の外廊道路選擇モデル

圖-4と圖-5は表-5の経路選擇モデル推定結果を利用し外廊道路と都心道路との情報差に対する外廊道路の選擇率を示した。

通勤の場合が私用より交通情報に対する運轉者の経路選擇の感度が高く、通勤目的に交通情報を提供することも効果的であるといえる。

## 5. おわりに

本研究では都心を通過する道路とその代替道路である外廊道路についての経路走行調査と情報提供による経路選好意識調査を実施し分析した結果、通勤目的のとき情報提供時の都心道路から外廊道路へ轉換される運轉者が34.9%で大きい値を示し、情報提供によって経路選好が確實に變化されることを分った。

統計検定結果については外廊道路の走行経験と豫定選擇経路が情報提供時の運轉者の外廊道路の選擇に重要な説明力をもつ。交通情報の種類別に推定された経路選擇モデルを分析した結果旅行時間情報のパラメータが旅行速度情報のパラメータより大きい値を示し、推定されたパラメータのt検定値も旅行時間情報が旅行速度情報より大きい値であり、旅行時間情報が運轉者の経路選擇に大きい影響をおよぼしている。

また、交通目的別の経路選擇率を比較した結果通勤の場合が私用に比べ交通情報についての運轉者の経路選擇の感度が高いので通勤時に交通情報を提供することもっと効果的である。

## 参考文献

- 1) 南宮文, “尖端 道路交通體系 IVHS”, 大韓土木學會誌, 第42巻, 第3號, pp.78-83, 1994.
- 2) 徐採蓮, 南宮文, 成水練, 張鍾喆, “交通情報提供時運轉者の経路選好に關する基礎的研究”, 大韓國土・都市計劃學會誌, 第30巻, 第3號, 1995.
- 3) 谷口正明, 羽藤英二, 杉恵頼寧, “経路選擇における道路交通情報の有効性”, 日本 土木計劃學研究・講演集, No.16(1), 1993, pp.89-94.
- 4) Fowkes, T. and Wardman, M., “The Design of Stated Preference Travel Choice Experiments with Special Reference to Inter-Personal Taste Variations”, Journal of Transport Economics and Policy, Vol.22, No.1, pp.27-44, 1988.
- 5) 朴聖炫, 現代實驗計劃法, 民英社, 1993.