

■ 論 文 ■

관측 교통정보를 이용한 통행중 경로전환행태 모형

Modelling En-route Diversion Behavior under On-site Traffic Information

김혜란

(서울대학교 지구환경시스템공학부
박사과정)

전경수

(서울대학교 지구환경시스템공학부
교수)

박창호

(서울대학교 지구환경시스템공학부
교수)

목 차

I. 서론

- 1. 연구의 배경 및 목적
- 2. 연구의 범위 및 방법론

II. 본론

- 1. 기존 연구 고찰

2. 모형 설정

- 3. 자료수집
- 4. 모수추정 및 결과

III. 결론

- 참고문헌

Key Words : 통행중 경로전환, 매체정보, 관측정보, 대기행렬, VMS, 라디오

요 약

실시간 교통정보 제공을 통하여 네트워크의 혼잡 완화를 효과적으로 도모할 수 있는 혼잡관리 전략을 마련하기 위해서 먼저 매체를 통해 제공되는 정보의 효과를 계량화할 필요가 있다. 이를 위하여 우선적으로 교통정보의 제공에 따른 개별 운전자의 경로전환 의사결정에 대한 보다 명확한 이해가 뒷받침 되어야 한다.

지금까지의 경로전환 행태에 관한 대부분의 연구들은 정보매체로부터 취득한 정보가 경로전환에 미치는 영향을 분석하였을 뿐, 실제로 경로전환 의사결정에 영향을 미치는 관측 가능한 대기행렬이나 평균 주행 속도 등의 관측 정보는 모형화하지 않았다. 따라서 관측정보로 인한 영향이 매체정보의 효과로 간주되고, 매체정보의 효과는 과대 평가되었을 우려가 있다.

본 연구에서는 출·퇴근 통행을 하는 운전자가 통행 중에 매체정보 및 관측정보를 취득하여 경로를 전환하는 의사결정 행태를 모형으로 구축하였다. 아울러 관측정보를 고려함으로써 매체의 효과를 합리적으로 평가할 수 있음을 보였다. 이 모형을 활용하여 ITS 정보 제공에 따른 혼잡완화 효과를 보다 합리적으로 설명할 수 있으며, 이는 교통 혼잡 관리를 위한 정책적 분석에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

실시간 교통정보 제공은 교통 혼잡을 완화할 수 있는 방법으로 주목을 받고 있다. 운전자가 실시간 교통정보를 취득하여 경로를 전환함으로써 결과적으로 네트워크의 성능 향상을 기대할 수 있다. 그런데 정보의 영향은 항상 긍정적으로 나타나지 않으므로 적절한 정보를 제공하여 효과적으로 네트워크의 혼잡을 완화할 수 있는 전략을 마련할 필요가 있다. 이를 위하여 매체를 통해 제공하는 정보의 효과를 구체적으로 계량화 할 수 있어야 한다(Hensher, 2000).

경로전환 행태에 관한 선행 연구는 정보의 유형, 정보의 질, 매체 신뢰도, 운전자의 순응 등 여러 측면에서 논의되고 있다. 그러나 대부분의 연구들은 라디오나 가변정보판(VMS), 경로안내시스템(RGS) 등 정보매체로부터 취득한 정보의 영향을 분석하였을 뿐, 정보를 취득했을 당시 운전자가 지각하고 있는 교통상황의 영향은 고려하지 않았다.

운전자는 매체 정보의 취득 여부에 관계없이 주행 중에 전방의 주행상황을 체크하며, 대기행렬이나 평균주행 속도 등 관측 가능한 정보는 운전자의 경로전환 의사결정에 영향을 미칠 수 있다. 이러한 관측 정보의 영향을 모형에 포괄하지 않으면 매체 정보가 전환 의사결정에 미치는 영향력은 왜곡된다.

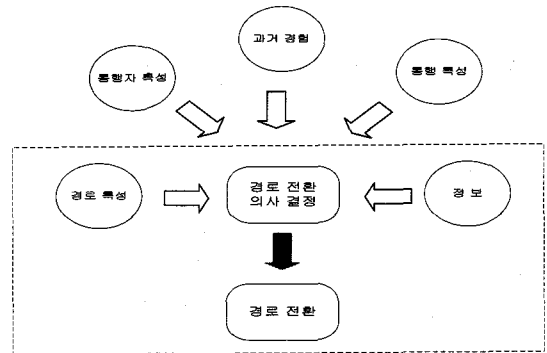
따라서 본 연구는 운전자의 경로전환 행태에 영향을 주는 주요한 요인들을 고찰하고 관측정보의 영향을 포함한 경로전환 의사결정 모형을 구축한다.

2. 연구의 범위 및 방법론

본 연구는 자가용을 이용하여 출·퇴근하는 통근자들의 정보취득에 의한 경로전환 행태를 대상으로 한다. 운전자의 경로전환 의사결정에 영향을 미치는 요인으로는 통행자 특성, 통행 특성, 경로특성, 정보, 과거 경험 등이 있는데, 이들 중 통계자료 수집이 어렵고 분석가가 제어할 수 없는 통행자 특성 및 통행특성, 과거 경험의 영향은 배제한다.

운전자가 취득할 수 있는 정보는 관측정보와 매체정보로 구분하였으며, 관측정보로는 관측 가능한 대기행렬을, 매체정보로는 접근이 용이하고 보편적으로 활용

되고 있는 라디오와 가변정보판(VMS)을 고려한다.



자료의 수집은 잠재선호자료(Stated Preference, SP)로 하되, 경로 선택집합은 각 응답자에게 사전 조사한 통근경로 집합을 대상으로 한다.

II. 본론

1. 기존 연구 고찰

1) 경로 특성이 경로전환에 미치는 영향

경로의 특성 중 인지통행시간은 전통적으로 경로선택의 주 요인으로 간주되었다. 통행시간과 더불어 기존 연구들에서 주목한 경로특성은 지체시간과 경로길이이다. 지체시간은 통행시간에서 자유류 통행 시간을 뺀 것으로, 운전자가 자유류 주행상태와 지체상태의 통행시간의 비효율을 다르게 인지한다는 가정에 기반을 둔다. 자유류 통행 시간에 대한 지체시간의 상대적 가치는 Wardman(1991)에서는 1.43배, Hensher et al.(1990)은 통근목적의 경우 1.7배, 기타목적의 통행은 1.0배, Oscar Faber TPA(1992)에서는 1.39배로 나타났다.

지체 및 경로의 단순성과 관련 있는 요인들로서 정지수(Ben-Akiva, M. et al., 1984), 신호교차로수, 회전수, 경로의 직진성 등이 연구된 바 있다. 운전자는 지체를 경험할 확률이 낮고 단순한 경로를 선호하는 것으로 많은 연구결과 나타났다.

경관과 같은 미적 요소나, 안전, 도로표지 있는 경로인지 여부도 경로의 효용에 영향을 미치지만 반복적이고 일상적인 통근통행에 있어서는 이러한 특성들의 영향이 작다.

일상적인 혼잡 역시 경로전환에 영향을 미치는 요인으로 언급되고 있다. 경로가 중심업무지역을 통과하는 경우 해당 경로를 회피하려는 성향이 있다고 나타났으며, 이는 중심업무 지역의 일상적인 지체가 다른 지역에 비하여 크기 때문인 것으로 분석된다.

2) 정보 속성이 경로전환에 미치는 영향

(1) 매체 정보

운전자가 매체로부터 정보를 취득하여 경로 전환의 사결정을 하는 데에는 매체 고유의 특성과 정보의 형식, 전달내용 등이 영향을 미친다.

정보의 유형과 형식이 경로전환에 미치는 영향은 VMS를 대상으로 하여 많이 연구되었다. Bonsall, Palmer(1998)에 의하면, VMS를 통해 제공된 사고, 지체, 혼잡에 관한 정보는 경로전환에 중요한 영향을 미치는데 영향은 정보의 문구(phrase)에 달려있다.

정보는 크게 지시적 정보와 설명적 정보로 나눌 수 있는데 Khattak et al.(1993)에 의하면 설명적 정보가 경로선택에 더 큰 영향을 준다. 그러나 지시적인 정보가 주어지더라도 타당한 근거가 함께 제시되는 경우에는 이것이 단순한 설명적 정보보다 더 효과적이다 (Cho, Hye-Jin, 1998).

설명적 정보는 정성적 정보와 정량적 정보로 나눌 수 있다. Wardman(1997)은 정성적 지표들을 모형을 통해 정량화 한 결과, 'Likely Delay'는 통행시간으로 환산하여 10~31분, 'Long Delay'는 35~47분으로

운전자들에게 인지되는 것으로 나타났다. 해당 경로를 통행한 충분한 경험이 없는 운전자는 정량적 정보 해석에 어려움이 있으며, 정량적 정보에 운전자의 인지능력이 더 많이 요구된다(Hato et al., 1999)

또한 단지 혼잡상황에 대한 정보만 제공하는 것이 아니라 지체의 원인을 함께 제시할 경우 정보의 효과가 큰 것으로 나타났다(Wardman et al., 1997).

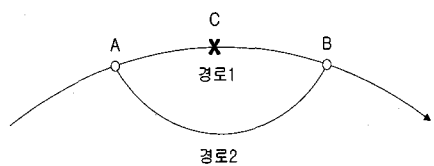
Emmerink(1996), Lotan(1997)은 운전자가 두 가지 이상의 매체로부터 정보를 받는 경우 정보의 효과가 커지지만, 각기 다른 매체에서 제공되는 정보가 상충하는 경우에는 신뢰도가 떨어진다고 하였다. 실제로 Hato et al.(1999)의 연구에서 라디오와 세 가지 유형의 VMS를 대상 매체로 하여 분석한 결과, 경로선택에 모든 정보를 이용하는 운전자는 30%에 불과하였으며, 어떠한 정보도 참조하지 않는 운전자의 비율은 20%로 나타났다.

(2) 관측 정보

Khattak(1993)에 의하면, 운전자가 경로전환 의사 결정에 이용하는 정보는 교통정보가 16%, 직접관측이 21%, 과거경험 63%로 조사되었다. 이는 경로전환에 대한 매체 정보의 영향이 더 크다 하더라도 매체로의 접근 제약 때문에 직접관측이 경로전환 의사결정에 보다 많은 영향을 미치는 것으로 해석된다.

관측 정보가 경로전환에 미치는 영향은 매체정보 취득 여부에 따라 달라질 수 있다. 한편 Wardman et al.(1997)에 의하면, 경험에 의해 VMS 정보의 신뢰도를 낮게 평가한 운전자들은 VMS 정보에 잘 순응하지 않으며, 제공되는 정보 보다 자신의 관측이나 판단을 더 신뢰하는 것으로 나타났다.

Al-Deek, Khattak(1998)은 관측 가능한 대기행렬에 의한 ATIS로 인한 통행시간 단축효과를 연구하였다. <그림 1>과 같이 하나의 기종점을 가진 두 경로를 설정하여, C지점에 유고가 발생에 의한 용량감소를 가정하였다.



<그림 1> Al-Deek, Khattak(1998) 대상 경로

<표 1> 정보제공 매체별 특성

	라디오	가변정보판 (VMS)	경로안내시스템 (RGS)
제공 범위	광역적	지역적	특정 통행
제공 대상	정보 요청자	영향권내 통행자	정보 요청자
갱신 빈도	약 20분 (TBS)	1분	5분
정보 유형	묘사적	정량적	지시적 / 정량적
정보 출처	CCTV, 시민제보 교통정보제공업체	영상검지기, probe car	probe car, 교통정보제공업체
대상 범위	주요 전용도로, 주요 간선도로	주요 전용도로	편도 2차로 이상 도로
적시성	낮음	적절한 지점에서 취득	필요한 시기에 정보 요청

〈표 2〉 Al-Deek, Khattak(1998)의 연구 결과

시나리오	정보취득	통행시간	ATIS benefit
대기행렬 관측 불가능	All ATIS	45.34 분	4.37 분
	All unequipped	49.71 분	
대기행렬 관측 가능	All ATIS	43.74 분	0.12 분
	All unequipped	43.76 분	

경로1이 도로위계, 용량, 자유류 통행시간 측면에서 우월하며, 도착 교통량이 병목지점의 용량을 초과하면 대기행렬이 관측된다. ATIS의 시장 침투율에 따라 분석한 결과 관측 가능한 대기행렬이 있으면 ATIS의 한계효과는 매우 작은 것으로 나타났으며, 이는 대기행렬의 영향을 모형에 반영하지 않으면 매체정보의 혼잡완화 효과를 과대평가할 수 있다는 연구 결과이다.

2. 모형설계

1) 로짓모형(Logit model)

로짓모형은 효용함수의 오차항이 대안간 독립적이며, 동일하게 Gumbel 분포를 따른다는 가정으로부터 유도된다(Ben-Akiva et al., 1984).

2) 효용함수 구성

본 이항로짓모형의 종속변수는 경로전환 여부로서, 1은 경로를 전환한다는 것을 0은 경로를 전환하지 않는다는 것을 나타낸다. 즉 추정된 모수의 값이 양의 값을 가지면 그 모수는 경로를 전환하는데 정의 영향을 주며 음의 값을 가지면 경로를 전환하는데 부의 영향을 준다는 것을 의미한다.

모형의 기본 구조는 아래와 같다.

$$U_{ni} = \beta X_{ni} + \gamma D_{ni} + \epsilon_n$$

여기서, n : 개별 응답자 i : 경로 대안

X_{ni} : 경로특성 설명변수 벡터

D_{ni} : 정보특성 더미변수 벡터

β, γ : 파라미터 벡터

ϵ_{ni} : 임의항

(1) 경로 특성 설명변수

- 통행시간 : 개별 운전자에게 조사한 인지 평균 통행 시간이다.
- 지체시간 : 지체시간은 (총 통행시간 - 자유류 통행

시간)으로 계산한다. 여기서 자유류 통행시간은 제한 속도(규정속도)로 주행했을 때의 통행시간이며, 본 연구에서 자유류 통행시간은 일반도로는 60km/h, 전용도로는 80km/h의 속도를 기준으로 하여 계산하였다.

- 신호교차로 수 : 주행중의 정지수 및 통행시간의 예측의 불확실성을 대리하기 위한 변수이다.
- 회전수 : 운전자는 복잡한 경로보다는 단순한 경로를 선호하는 경향이 있다. 회전수는 경로의 복잡성을 대리하는 변수로 사용되었다. 회전은 교차로에서의 좌회전, 우회전 및 P-턴, U-턴과 전용도로의 램프진·출입을 포괄하였다.
- 경로길이 : 경로길이는 통행시간, 지체시간과 더불어 경로의 효용을 평가하기 위한 주요 변수로 관측이 용이하다는 장점을 갖는다.
- 전용도로 : 운전자가 일반도로와 전용도로를 도로주행조건 및 혼잡발생시 심각도 측면에서 다르게 인지하는 것을 반영하기 위한 변수이다.
- 혼잡정보 제공구간 : 대부분의 정보제공 매체는 운전자 경로의 일부구간에 대한 정보를 제공한다. 정보로부터 제공된 구간의 비율이 정보의 신뢰도와 관련하여 경로전환 확률에 영향을 미칠 수 있으므로 반영된 변수이다.

(2) 정보 특성 설명변수

- 매체 정보 : VMS, 라디오, 차량탐재장치 등 도로망 상태를 기반으로 하여 의사결정자가 아닌 제3의 '정보제공자가 추정하고 가공하여 매체를 통해 제공되는 정보이다. 현재 수도권에서 VMS는 특정 구간의 통행시간과 더불어 소통상황을 문자정보로 제공한다. 라디오는 특별한 형식이 없으며, 주로 상황 묘사 등의 정성적 정보를 제공한다. 일반적으로 운전자는 전체경로의 통행시간을 인지할 뿐 구간별 통행시간을 인지하고 있지 않으므로 전환의사결정에는 정성적 정보가 주요하게 작용한다고 판단되어 정보내용을 더미변수로 변수화 하였다.
- 관측 정보 : 주행중에 운전자가 전환의사결정에 활용할 수 있는 관측정보는 대기행렬, 평균속도, 현재 위치까지의 소요시간 등이 있다. 자료조사의 한계로 본 연구에서는 관측 가능한 대기행렬만을 관측정보로 고려하였다. 변수화는 매체정보와 마찬가지로 대기행렬의 존재를 더미변수로 설정하였다.

3. 자료 수집

1) 사전조사

서울 및 수도권 지역에서 자가용을 이용해 출퇴근하는 운전자를 대상으로 하며, 모든 개별 운전자에 대하여 통근 통행의 통행자 특성과 기·종점 및 경로속성들을 파악하기 위해 수행되었다. 총 400여부의 설문을 배포하여 340부의 설문을 회수하였다.

2) 본조사

사전조사 자료들 중 혼잡 발생시 전환가능 경로가 있는 사람들을 본 조사 대상으로 한다. 이들 중 전환구간이 너무 짧거나 출발지후 전방의 교통상황을 미처 파악하기 전에 전환을 해야하는 등 경로전환 실험이 어려운 것들을 제외하고 총 134명의 설문 대상을 확보하였다.

맞춤설계한(tailored) 설문으로 e-mail을 통해 조사를 수행하였다. 관측정보와 매체정보를 속성으로 하여 1/2 fractional design(Louviere, 2000)을 통해 설문지를 두 유형으로 나누었으며, 각 응답자는 총 8개의 문항에 답하게 된다. 총 134부를 배포하여 70부의 설문을 회수하였다(회수율 52.2%).

〈표 3〉 설문지 유형별 SP 시나리오

	유형 1		유형 2	
	1	2	1	2
1	queue	none	queue	none
2	queue	VMS, 정체	queue	VMS, 사고정체
3	queue	VMS, 소통원활	queue	VMS, 지체
4	queue	Radio, 사고	queue	VMS, 소통원활
5	queue	Radio, 지체	queue	Radio, 정체
6	none	VMS, 사고정체	none	VMS, 정체
7	none	VMS, 지체	none	Radio, 사고
8	none	Radio, 정체	none	Radio, 지체

3) 수집 자료 분석

24세에서 47세까지의 다양한 연령의 자가용 소유자가 설문에 응하였다. 응답자 중 40대 이상의 비율이 낮았는데 이는 설문문의 내용이 간단치 않아 고령자들이 응답을 회피했으며, e-mail 기반 조사수행으로 이 현상이 더욱 두드러졌다고 분석되었다.

경로전환 의사결정에서 전환경로의 선택집합은 두 경로의 분기점 이후 구간을 새로이 경로 대안으로 설정한다. 이 전제에 의하여 응답자들의 기존경로와 전환대

〈표 4〉 회수된 자료의 통행자 특성 분석

성별	남자 : 65명(92.8%), 여자 : 5명(7.2%)
평균 연령	30.5세
평균 운전경력	6년 4개월

〈표 5〉 경로 대안의 특성 비교

구분	기존 경로	전환 경로
통행시간(분)	28.3	33.5
신호교차로수(개)	8.9	10.4
회전수(개)	3.1	4.0
경로길이(km)	11.1	11.6
전용도로비율(%)	25.3	16.5
지체시간(분)	18.1	22.6
혼잡구간길이비율(%)	46.0	-

안경로에 대한 분석결과는 〈표 5〉에 정리하였다.

4. 모수추정 및 결과

1) 모수추정 결과 분석

조사된 7개의 경로속성 변수들 중에서 통행시간, 전용도로 비율, 혼잡구간 비율, 회전수를 변수로 설정한 결과가 가장 통계적으로 유의한 것으로 분석되었으며, 추정된 모수들의 부호도 예상과 위배되지 않는 것으로 나타났다.

채택된 변수들 중 통행시간은 경로전환 여부의 판단에 가장 큰 영향을 미치며 대안경로의 통행시간이 상대적으로 클수록 경로를 전환하지 않으려 한다.

전용도로, 혼잡정보제공구간(혼잡구간으로 표기)에 대해서는 길이 혹은 전체경로에 대한 비율로 변수화한 것을 비교한 결과 두 변수 모두 비율로 표현한 것이 설명력이 높게 나타났다.

예상과 같이 운전자는 회전수가 적은 경로를 선호하는 것으로 나타났다. 전용도로 길이의 모수는 (+)의 값으로, 운전자가 전용도로 비율이 낮은 경로를 선호하는 것으로 나타났다. 이는 대체로 경로 전환여부를 대략 중간지점인 전용도로 주행중이거나 전용도로에 진입하려는 때에 판단해야 하며, 운전자는 평소에 혼잡이 자주 발생하지 않으며 진출입에 제한이 있는 전용도로의 혼잡을 일반도로의 혼잡보다 부정적으로 평가했기 때문으로 판단된다.

같은 내용의 정보라 하더라도 운전자는 라디오 정보를 취득했을 때 경로를 전환하려는 성향이 더 크게 나타났다는데, 이는 VMS가 평소 차량통행이 많고 혼잡이

〈표 6〉 모수추정 결과

변수	예상부호	모수추정	t-통계량
통행시간	+	0.0964	6.01
지체시간	+	-	-
전용도로 비율	+/-	0.0045	1.29
혼잡구간 비율	+	0.0063	1.37
신호교차로수	+	-	-
회전수	+	0.0892	2.06
경로길이	+	-	-
대기행렬	+	0.7514	4.02
VMS 사고	+	1.6608	4.11
VMS 정체	+	0.4514	1.29
VMS 지체	+/-	-1.5672	-4.34
VMS 소통원활	-	-2.5803	-5.79
라디오 사고	+	2.5216	5.22
라디오 정체	+	0.5611	1.61
라디오 지체	+/-	0.0517	0.15
관측 수		560	
$L(0)$		-384.02	
$L(\beta)$		-276.43	
ρ^2		0.2802	
$\bar{\rho}^2$		0.2489	

반번하게 발생하는 위치에 설치되기 때문에 VMS 정보에 대한 운전자 반응의 민감도가 낮게 나타난 것으로 판단된다.

정보를 취득하여 경로를 전환하고자 하는 성향은 사고, 정체, 지체, 소통원활의 순서로 나타났다. '소통원활' 정보를 받았을 때는 설령 전방에 대기행렬이 보인다 하더라도 경로를 전환하지 않으려 할 것이며, '지체' 정보에 대해서도 경로를 전환하지 않으려는 성향이 있는 것으로 나타났다. 이는 실제 운전자들이 겪는 출퇴근 침두시의 상황이 '지체'라고 표현되는 상황보다 낮지 않다는 것을 의미한다.

추정된 정보관련 모수들의 상대적 값을 비교하면 〈표 7〉과 같다. 이는 통행시간 모수에 대한 각 모수의 상대적인 비율로, 각 정보가 경로전환에 미치는 영향이 통행시간 몇 분과 교환 가능하나 나타내어 각 정보의 상대적인 영향력을 보여준다.

이를 같은 방법으로 각 정보의 영향력을 분석한 Wardman et al.(1997)의 결과와 비교 분석하였다.

Wardman et al.(1997)과 비교하여 정보의 영향력이 다르게 나타난 것을 다음의 두 가지 이유로 설명할 수 있다.

첫째, Wardman et al.(1997)의 분석은 토요일

〈표 7〉 정보에 대한 통행시간 비율 (단위:분)

대기행렬	VMS				라디오		
	사고	정체	지체	소통원활	사고	정체	지체
7.8	17.2	4.7	-16.3	-26.8	25.2	5.8	0.5

〈표 8〉 VMS 영향력 비교

본 연구의 결과	Wardman et al.(1997)의 결과		
사고	20.99	47.44	Long delays: Accident
정체	7.92	38.37	Long delays: None
지체	-14.90	13.70	Delays likely: None
소통원활	-26.26	-9.9	All clear

오후의 통행을 가정한 조사자료를 기반으로 하고 있는 반면, 본 연구의 자료는 통근 통행을 가정하여 조사하였으며 대부분의 응답자가 출근통행에 대하여 응답하였었다.

둘째, Wardman et al.(1997)은 비침두시 통행을 가정하였으며, 본 연구는 오전 혹은 오후 침두시 통행을 가정하였다. 침두시에 통행을 하는 운전자는 늘 어느 정도의 혼잡을 경험하기 때문에 경로를 전환하기로 결정하는 데에 보다 강한 자극을 필요로 한다.

2) 추가 분석

이 절에서는 매체 정보가 미치는 영향력이 취득하는 관측정보의 유무에 따라 달라지는지 분석한다.

경로전환 자료를 관측정보와 매체정보 모두를 취득하여 전환 의사결정을 한 자료(모형 b)와 둘 중 하나의 정보만을 취득해 전환 의사결정을 한 자료(모형 a)를 나누어 각각 모수를 추정하고 이를 〈표 9〉과 같이 비교 분석하였다. 모형 b를 정산하는 자료는 모두 대기행렬이 존재할 상황에 대한 것이므로 대기행렬의 모수가 개별적으로 추정되지 않는다. 따라서 대기행렬의 경로전환에 대한 영향은 매체정보의 영향으로 가산되어 추정된다.

이 결과는 관측 가능한 대기행렬의 유무에 따라 동일한 매체 정보가 경로 전환에 미치는 영향이 어떻게 달라지는지를 보여준다. 이에 의하면 VMS에서 사고정보를 취득했을 때 전방에 대기행렬이 없으면 이 정보에 의해 전환효용은 1.6127만큼 증가한다. 한편 VMS에서 사고정보를 취득했을 때 전방에 대기행렬이 있다면 전환효용은 2.8697만큼 증가한다. 즉, 모형에서 대기행렬과 같은 관측정보의 영향을 분리해내지 못하면

〈표 9〉 모수 추정 결과 비교

제공 정보		추정 모수	
		모형 a	모형 b
대기행렬		0.9950	-
VMS	사고	1.6127	2.8697
	정체	0.3964	1.8227
	지체	-1.4614	-0.7654
라디오	사고	2.6550	3.5902
	정체	0.8625	1.3251

모형 a: 매체정보와 관측정보의 영향이 독립적으로 추정됨
 모형 b: 관측정보의 영향이 매체정보에 결합되어 추정됨

2.8697의 효용증가를 모두 VMS 정보의 효과로 간주하여 매체 정보의 효과를 과대 평가하게 된다. 따라서 매체정보가 경로전환에 미치는 효과를 보다 객관적이고 합리적으로 평가하기 위해서는 관측정보가 경로전환에 미치는 영향을 모형을 통해 구현할 수 있어야 함을 알 수 있다.

III. 결론

본 연구에서는 출·퇴근 통행을 하는 운전자가 통행 중에 정보를 취득하여 경로를 전환하는 의사결정 행태를 모형으로 구축하였다. 본 연구의 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 운전자가 취득할 수 있는 관측정보는 경로전환 행태에 유의하게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 모형에서 관측정보의 영향을 고려하지 않으면 관측정보에 의한 영향은 매체 정보가 경로전환에 미치는 영향력으로 해석될 것이며, 이로 인하여 매체정보에 의한 경로전환 성향이 과대 평가될 우려가 있다.

둘째, 매체정보인 VMS와 라디오 중에서는 라디오 정보에 의한 경로 전환 성향이 크게 나타나. 운전자는 라디오를 통해 취득한 정보를 더 신뢰한다는 것을 알 수 있었다. 한편, 경로를 전환하도록 하는 유인은 사고(발생)정체>지체>소통원활의 순으로 나타났다.

본 연구는 관측정보의 영향을 모형에 포함시킴으로써 기존의 전환 모형에 비하여 매체 정보가 경로 전환에 미치는 영향을 보다 명료하게 분석할 수 있는 경로 전환 의사결정의 틀을 구축하였다. 이 모형을 활용하여 ITS 정보 제공에 따른 혼잡완화 효과를 보다 합리적으로 설명할 수 있으며, 이는 교통 혼잡 관리를 위한 정책적 분석에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

1. Al-Deek, H., A. Khattak and P. Thananjayan(1998), "A Combined Traveler Behavior and System Performance Model with Advanced Traveler Information Systems", Transportation Research Part A, Vol.32, No.7, pp.479~493.
2. Ben-Akiva, M. et al.(1984), "Modelling Inter Urban Route Choice Behavior". 9th International Symposium on Transportation and traffic Theory.
3. Ben-Akiva, M and Steven R. Lerman(1987), Discrete Choice Analysis, MIT Press.
4. Bonsall, P.(1992), "The Influence of Route Guidance Advice on Route Choice in Urban Networks", Transportation 19, pp.5~73.
5. Bonsall, P. and Palmer, I.(1997), "Do Time-Based Road User Charges Induce Risk-Tasking?-Results from a Driving Simulator", Traffic Engineering and Control, Bol.38, No.4.
6. Chatterjee, K., N. Hounsell, P. Firmin and P. Bonsall(2002), "Driver Response to Variable Message Sign Information", Transportation Research Part C, V.10, No.2, pp.149~169.
7. Cho, Hye-Jin, 1998, "Route Choice Responses to Variable Road User Charges and Traffic Information", Ph.D. Dissertation, University of Leeds.
8. Emmerink, R., P. Nijkamp, P. Rietveld and J. Ommeren(1996), "Variable Message Signs and Radio Traffic Information: An Integrated Empirical Analysis of Drivers' Route Choice Behaviour", Transportation Research Part A, Vol.30, No.2, pp.135~153.
9. Hall, R.(1993), "Non-Recurrent Congestion: How Big is the Problem? Are Traveler Information Systems the Solution?", Transportation Research Part C, Vol.1, No.1, pp.89~103.
10. Hato, E., M. Taniguchi, Y. Sugie, M. Ku-

- wahara and H. Morita(1999), "Incorporating an Information Acquisition Processing into a Route Choice Model with Multiple Information Sources", Transportation Research Part C, Vol.7, pp.109~129.
11. Hensher, D. et al.(1990), "Estimating Automobile Utilization with Panel Data: An Investigation of Alternative Assumptions for the Initial Conditions and error Covariances", Transportation Research Part A, Vol.24, No.6, pp.417~426.
 12. Hensher, D. and K. Button(2000), Handbook of Transport Modelling, Pergamon: Ch.29 Information Systems and other Intelligent Transport System Innovations (P. Bonsall).
 13. Khattak, A. and J. Schofer and F. Koppelman(1993), "Commuters' Enroute Diversion and Return Decisions: Analysis and Implications for Advanced Traveler Information System", Transportation Research Part A, Vol.27A, No.2, pp.101~111.
 14. Lotan, T.(1997), "Effects of Familiarity on Route Choice Behavior in the Presence of Information", Transportation Research Part C, Vol.5, No.3-4, pp.225-243.
 15. Louviere, J., D. Hensher and J. Swait(2000), Stated Choice Methods: Analysis and Applications, Cambridge University Press.
 16. Wardman, M., 1991, "Stated preference Methods and Travel Demand Forecasting: An Examination of the Scale Factor Problems", Transportation Research Part A, Vol.25, No.2-3, pp.79~89.
 17. Wardman, M., P.W. Bonsall and J.D. Shires(1997), "Driver Response to Variable Message Signs: A Stated Preference Investigation", Transportation Research Part C, Vol.5, No.6, pp.389~504.

✉ 주 작 성 자 : 김혜란

✉ 논문투고일 : 2003. 11. 15

논문심사일 : 2004. 3. 11 (1차)

2004. 6. 2 (2차)

심사판정일 : 2004. 6. 2

✉ 반론접수기한 : 2004. 10. 31