



고속도로에서의 경로선정모형 개발과 활용에 관한 연구

- 천안논산고속도로를 포함한 경로를 중심으로 -

이 기 영 한국도로공사 도로교통기술원 책임연구원
백 승 걸 한국도로공사 도로교통기술원 책임연구원

1. 서론

도로관리자와 운전자와의 적절한 교통정보 공유는 효율적인 고속도로 운영이 가능해짐으로써 운전자의 이익을 최대화시킬 수 있다. 향후 지속적으로 고속도로망이 확충되면 운전자에게 다중 경로를 제공하는 격자형 네트워크가 구축됨에 따라, 교통정보체계는 더욱 더 중요한 역할을 차지하게 된다.

격자형 고속도로망의 구축은 곧 고속도로간에 이용자가 어떤 경로를 선택하는가에 대한 행태를 분석하는 작업이 필요함을 의미한다. 그러나 기존 연구는 대부분 고속도로와 기타 도로와의 상호 선택에 대한 연구결과만을 제시하고 있으며, 특히 경로선정 문제에 있어 가상의 주어진 조건에 따라 대안을 선택하게 하는 SP(Stated Preference; 이하 SP)자료에 의존한 분석 결과가 주류를 이루고 있어 실제 상황을 반영하지 못

하고 있다.

또 하나의 주요 고려사항은 고속도로는 유료 도로라는 점이다. 즉 각 관리회사는 상호 다른 통행요금을 부과하게 되므로 운전자는 자신이 지불해야 하는 통행비용과 통행시간등을 고려하여 자신의 이동경로를 선택하게 될 것이다. 따라서 운전자는 출발 전 또는 운전중에 자신의 지불비용과 제공받는 서비스수준에 대한 정보를 제공받을 경우, 자신의 이익을 극대화하기 위해 최종 경로를 선택하게 될 것이다.

도로관리자는 운전자의 이러한 특성을 감안하여 교통정보체계를 구축해야 하며, 특히 운전자의 경로선택에 영향을 주는 주요 인자를 분석하여 적정 교통량의 분산을 유도해야 한다. 그러나 도로관리자간 상호 연계를 통한 정보제공시 상황에 따라 자신이 관리하는 도로가 선택경로에 배제될 경우에는 통행료 손실이 발생하므로 보다 신중한 접근이 필요한 사항이다.

본 연구에서는 고속도로 이용자에게 자신이 실제 이용한 경로에 대한 통행자료를 설문을 통해 취득하여, RP(Reveled Preference; 이하 RP) 자료에 기초한 분석방법을 시도하였다. 또한 유료도로내에서 운전자의 경로선정에 영향을 주는 주요 인자들을 분석하기 위해 효용선택모형인 Logit모형을 사용하였다.

마지막으로 본 분석모형을 토대로 한 상호 교통정보 연계시스템 구축방안에 대한 방법론을 제시하였고, 또한 각 관리회사간 효율적인 상호 연계시스템 구축을 위해서 향후 협의해야 할 주요 사항에 대해 논술하였다.

II. 이론적 고찰

1. 자료의 수집 및 활용

효용극대화이론은 교통연구분야에 있어 교통수단 또는 경로의 선택행태를 분석하기 위해 주로 활용되고 있으며, 특히 교통수단 선택모형에 널리 활용되고 있다.

선택행위에 대한 분석을 위한 자료의 취득방법에는 크게 RP 또는 SP방식으로 구분되어진다. 기존 선행연구는 경로선택 분석을 위해 가상의 조건을 제시하여 이용자의 선택결과를 조사하는 SP방식에 기초한 분석에 주안점을 두고 있다. 그 주된 이유는 현존하지 않은 교통서비스에 대한 영향을 추정해 낼 수 있다는 점, 비교적 자료를 취득하기 용이하다는 점에 있을 것이다. 특히 경로선정 분석에 있어서는 다중의 선택경로가 제공될 경우, 이용자의 실제 선택결과

에 대한 자료를 수집하기에는 현실적 한계가 존재한다.

현재 민간이 관리하는 천안논산고속도로가 운영됨으로써 수도권과 호남권을 연결하는 고속도로로 이루어진 2개의 경로가 존재한다. 따라서 두 경로를 이용하는 이용자에 대한 직접적인 설문을 실시하여 RP자료의 취득도 가능하다. 또한 두 경로의 문제는 통행료를 지불할 의사가 있는 이용자들에게만 제공되는 선택의 기회이므로 기존의 연구에서 제시하지 못한 연구결과를 제시할 수 있다.

본 연구에서는 효용선택이론에 기초하여 두 경로를 이용하는 운전자에 대한 선택결과를 모형화함으로써 경로선정에 미치는 주요 인자를 찾아내고자 한다. 또한 이 결과는 적정 교통정보 제공체계를 구축하는데 있어 기초적인 자료로 활용가능할 것이다.

2. 기존연구 사례

최근 ITS 주요 분야중 하나인 ATIS(첨단교통정보시스템)는 이용자의 교통수단 및 경로선정시 교통상황에 대한 적정 정보를 제공함으로써 전체 교통시스템의 효율화를 극대화하는데 그 목적이 있으며, 이를 위한 기초연구분야로써 운전자의 경로선정에 대한 행태분석 연구가 1990년대 이후 국내외에서 활발히 진행되고 있다.

이러한 대부분의 연구는 개인적 효용이 높은 대안을 선택하는 효용선택이론에 근거한 분석방식을 사용하고 있다. 이중 국내외 주요 연구사례를 정리해 보면 아래와 같다.

Polydoropoulou(1994)는 운전자의 경로선정 행태에 교통정보가 미치는 영향을 분석하는데 있어, 운전자의 개별적인 선택행태를 분석하기 위해 최초로 미시적 분석방법을 적용하였다. Mahmassani(1990), 원제무(1996)는 교통정보 제공에 따른 노선 및 출발시간 변경 형태를 분석하여 도로정보제공에 따른 효과를 분석하였다.

이병주(1999)는 통행전 여행시간 정보제공에 따라 정보이용자의 경로선택행위를 조사하여 통행시간에 대한 정보가 매우 유용하게 적용됨을 밝혀냈다. 본 연구 또한 RP 자료를 활용하였으며, 효용선택모형인 로짓모형을 사용하였다.

윤대식(2002)은 교통방송이 직장인의 통행행태에 미치는 영향을 분석하기 위하여, RP 와 SP 자료를 동시에 취득하여 교통정보에 대한 직장인의 통행전 교통수단 변경여부와 통행중 노선 전환여부를 분석하였다. 특히 통행자의 통행중 노선전환여부 선택에는 나이, 성별, 통행시간, 방송청취빈도, 인지노선수, 사고정보등의 요인이 영향을 주는 것으로 분석하였다.

최기주(2004)는 VMS(가변전광표지)의 효과 분석을 위해, 4개의 주어진 경로의 교통정보를 제공하였을때 SP방식에 따라 운전자의 선택결과를 분석하여, VMS 정보에 따른 경로 전환율을 분석하는 모델을 구축하였다. 이러한 기존 연구의 대부분은 가상의 조건을 제시하여 이용자의 선택행위를 조사하는 SP 자료에 근거한 분석방법을 채택하였다는 점, Logit 모형과 같은 개인효용극대화 이론에 입각한 분석방식을 채택하고 있다는 점이 공통사항일 것이다.

3. Logit 모형

운전자는 두 개의 선택가능한 경로에 대해 자신의 이익을 최대화시키고자 결국 하나의 경로를 선택하게 된다. 따라서 본 연구에서는 이용자의 선택행위에 대한 행태변화를 추정하기 위해 확률선택모형중 이항 Logit모형을 이용하고자 한다. 로짓모형은 소비자행동의 원칙인 효용극대화이론에 입각한 확률선택모형이다.

로짓모형은 개인 혹은 의사결정단위들이 주어진 선택대안들 중에서 어느 하나를 선택할 때 그의 효용을 극대화하도록 즉, 효용극대화 원리에 의하여 선택행위를 한다는 데 근거하고 있다. 만약 개인 q 가 선택할 수 있는 대안들이 i, j 가 주어지고 개인 q 가 그 중에서 대안 i 를 선택했다면 $U_i > U_j$ 이기 때문에 i 를 선택한다고 볼 수 있다. 단 여기서 U_i 는 q 가 i 를 선택함으로써 얻는 효용을 나타낸다.

여기서 효용함수는 아래와 같이 두 부분으로 나누어진다고 가정할 수 있으며 아래식과 같다.

$$U_i = V_i + \varepsilon_i \quad \langle \text{식 1} \rangle$$

여기서 U_i : 선택대안 i 를 선택할 때의 효용

V_i : 대표적 효용(respresentative utility)

ε_i : 확률적 효용(random component of utility)

즉 선택대안이 i, j 중, 대안 i 를 선택한 개인 q 의 효용은 다음과 같이 나타낼 수 있게 된다.

$$P(i) = P(U_{iq} > U_{jq}) \quad (j \neq i) \quad \langle \text{식 2} \rangle$$

$$P(i) = P(V_{iq} + \varepsilon_{iq} > V_{jq} + \varepsilon_{jq}) \quad (j \neq i)$$

$$P(i) = P(V_{iq} - V_{jq} > \varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq}) \quad (j \neq i)$$

여기서 q가 대안 i를 선택할 확률을 보면, $P_{iq} = P[\varepsilon_{jq} < V_{iq} - V_{jq} + \varepsilon_{iq} \quad (j \neq i)]$ 이고, 여기서 ε_{iq} 가 웨이블(Weibull) 확률분포를 이룬다고 가정하여 정리하면 다음과 같은 로짓모형이 성립된다.

$$P_i = \frac{\exp U_i}{\sum_{j=1}^J \exp U_j} \quad \langle \text{식 3} \rangle$$

여기서, j는 선택가능한 대안의 수 $i = 1, 2$

이항로짓모형은 일반화 최소자승법에 의한 추정방법의 활용이 가능하나, 다항로짓모형은 비

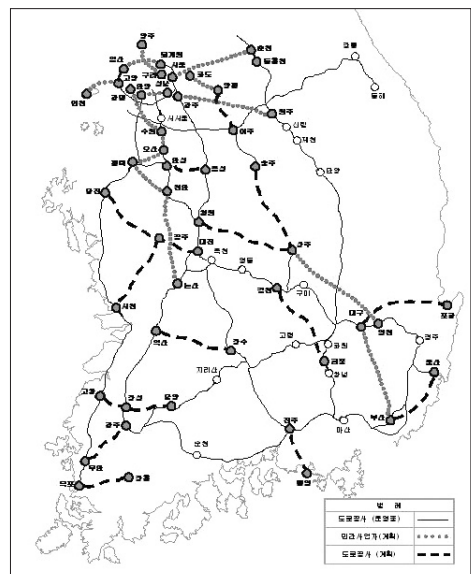
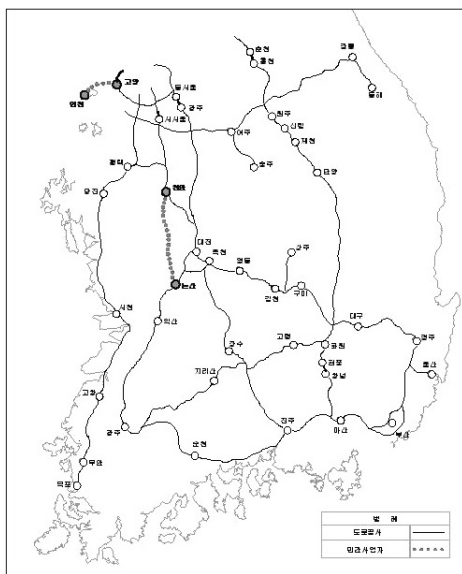
선형의 형태를 취하고 있기 때문에 최우추정법(Maximum Likelihood Estimation :MLE)를 이용하여 매개변수를 추정할 수 있다.

III. 분석구간 선정 및 조사

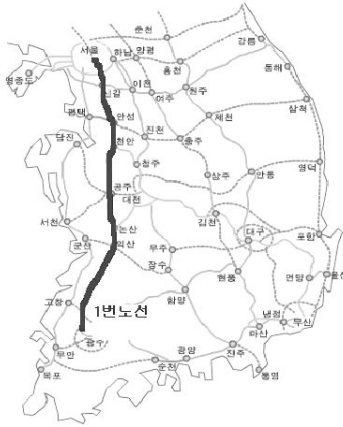
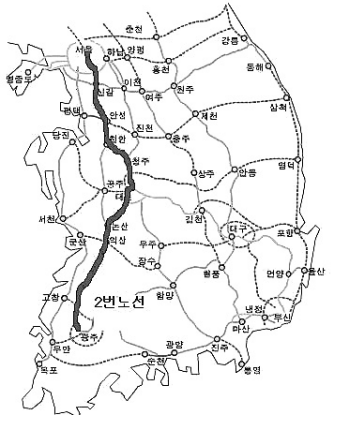
1. 분석구간 선정

2004년 고속도로는 천안논산고속도로와 인천신공항 고속도로를 제외하면, 모두가 한국도로공사가 운영을 담당하고 있는 도로이다. 그러나 2010년 이후에는 그 외에 많은 고속도로가 민간회사에 의해 운영될 예정이다.

향후 이용자는 장거리를 이동할 경우, 관리회사가 다른 다수의 노선을 이용하게 될 가능성이 매우 높다. 또한 각 회사가 다른 통행요금을 책



[그림 1] 2004년(좌), 2010년(우) 고속도로망

대안	경로1 : 천안-논산고속도로 구간을 포함한 경로	경로2 : 기존 고속도로만을 포함한 이동경로
경로		

[그림 2] 수도권-호남권 통행자가 선택가능한 2개 주요경로

정하기 때문에 선택한 경로에 따라 다른 요금을 지불하게 될 것이다.

결국 이러한 상황에서는 통행료와 통행시간과 같은 주요 변수에 따라 이용자는 자신의 이용경로를 선택하게 될 것이다.

현재의 고속도로에서 경로선정 행태분석을 위해서 RP 자료를 취득하는 것은 매우 제한적이다. 다만 2002년 민간도로인 천안-논산고속도로가 운영됨으로써 수도권과 호남권을 운행하는 이용자에게는 두개의 선택가능한 경로가 제공되고 있으므로 여기에서 다소 제한적인 자료를 취득할

수 있을 뿐이다. 그러나 [그림 1]과 같이 2010년 이후에 다른 노선이 건설될 경우, 다중경로 발생에 따라 RP자료를 취득하는 것은 한계가 있다.

천안-논산고속도로가 운영됨으로써 수도권과 호남권을 연결하는 주요 경로는 [그림 2]와 같이 두 개가 존재한다. 또한 천안논산고속도로를 포함하는 경로1은 통행시간이 단축되는 반면, 통행비용(통행료, 유류비등)은 증가하는 형태를 보이게 되므로 상호 경쟁적인 관계가 형성되게 된다.

아래 <표 1>은 한국도로공사가 관리하는 고속도로와 천안논산고속도로의 통행요금 수준을 나

<표 1> 일반고속도로와 천안논산고속도로와의 통행요금 비교

구 분	일반 고속도로(A)	천안논산고속도로(B)	B/A
km당 통행요금 (원)	39.1	89.8	2.3

〈표 2〉 주요 구간별 통행여건 비교

구분	통행거리 (km)		통행요금 (원)	
	경로 1	경로 2	경로 1	경로 2
서울-전주	181.9	201.4	12,400	10,100
서울-정읍	222.6	251.1	14,200	11,600
서울-광주	267.3	295.8	16,000	13,400

타내는 것으로, 천안논산고속도로가 통행료가 높게 책정되어 있다. 다만 경로2보다 통행거리가 단축되어 상대적인 비교우위 요인을 가지게 된다.

본 연구에서는 위의 두개의 경로를 이용하는 운전자에게 설문을 통해 확률선택모형을 활용하여 선택에 영향을 주는 주요 인자들을 추정해 내고자 한다. 단 설문자의 특성을 고려한 분석의 제한 조건은 다음과 같다.

첫째, 운전자는 선택하지 않은 경로에 대해서도 통행시간, 통행비용(통행료 등)에 대한 정보를 알고 있다. 둘째, 운전자는 고속도로 통행료를 지불할 의사가 있는 자이며, 일반도로와 유료도로간의 선택행위를 결정하는 운전자와는 차별된다. 셋째, 운전자는 현재 자신이 통행하고 있는 시점의 통행정보(SP 자료)를 제공하고 있다.

2. 설문조사

서울기점 하행방향으로 천안-논산고속도로와 호남고속도로가 만나는 분기점 아래에 위치한 여산휴게소(하행)에서 휴식을 취하는 이용자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 여산휴게소에

서 설문한 주요 내용은 아래와 같다.

- 조사일시 : 2004년 6월11일~6월12일, 10월22일
- 휴게소명 : 여산휴게소 (호남고속도로 하행)
- 설문내용
 - 현재 이용중인 경로
 - i) 천안-논산고속도로를 포함한 경로 (경로1)
 - ii) 기존 고속도로(경부-호남고속도로)를 포함한 경로 (경로2)
 - 두 경로에 대한 상대적인 통행여건 조사
 - i) 두 경로에 대한 통행료
 - ii) 두 경로에 대한 통행시간, 통행거리
 - 운전자의 통행목적, 개인 인적사항(월소득, 성별, 나이등)

본 설문조사는 조사원이 직접면담 방식을 통해 운전자의 인적사항 및 통행정보를 취득하였으므로 매우 실증적인 자료로 판단된다. 전체 통행중, 승용차 운전자를 대상으로 한 여가를 목적으로 운행하는 300통행을 대상으로 분석을 실시하였다. 여기에서 여가통행은 “일상적인 관광, 레크레이션 통행과 아울러 친지방문, 사교등의 통행”을 포함하는 형태로 출퇴근통행과 일반 업

무통행을 제외한 것으로 정의하였다. 설문자의 주요 인적사항은 다음과 같다.

〈표 3〉 설문자 인적사항 개요

구분		통행 (Trip)
	총계	300
성별	남	269
	여	31
나이	30세 이하	68
	30~50 이하	189
	50세 초과	43
월소득	200만원이하	104
	200~500만원이하	151
	500만원 초과	45

IV. 모형 구축 및 활용

1. 모형 구축

모형의 구축에 있어 고려해야할 기본 전제는 다음과 같다. 첫째, 유료도로내에서의 경로선택에 대한 문제이며, 일반도로와의 경로선택에 대한 문제는 아니다. 둘째, 각 통행의 기종점은 출발지와 도착지의 통행개념이 아닌, 고속도로내의 진입영업소와 진출영업소로 정의한다. 셋째, 운전자는 두 개의 경로에 대한 통행료 및 통행시간에 대한 충분한 정보를 가지고 있거나 두 경로를 이미 이용한 경험이 있는 자이다. 마지막으로 운전자는 최소한 천안논산고속도로를 포함하는 경로이상을 주행하기 때문에 천안논산고속도로의 연장(80.96km)보다 긴 거리의 경로를 운전

〈표 4〉 독립변수의 유형

변수유형		비고
교통특성 변수	통행시간(time)	단위 : 분
	통행료(toll)	단위 : 원
	유류비용(oil price)	단위 : 원/리터
	통행비용(cost)	통행료+유류비용(원)
	통행거리 (distance)	단위 : km
	통행료정산으로 인한 정차수(stop N)	경로1:3회, 경로2:2회
개인특성 변수	성별 (sex)	남자:1, 여자:2
	나이 (year)	단위 : 세
	월소득 (income)	단위 : 백만원

하는 장거리통행자로 제한된다.

전체 300통행 중, 122통행은 천안-논산고속도로 노선을 포함하는 경로 1를 이용하였고, 178통행은 기존 고속도로 노선을 포함하는 경로 2를 이용하였다.

모형의 분석을 위해 <표 4>와 같이 여러 변수를 고려하였다. 단 모형구축에 사용된 주요 변수 중, 통행시간은 경로1과 경로2에 대해 고속도로내에서의 총 소요되는 시간만을 나타낸 것이다.

주요 변수 중, 통행비용은 운전자에게 직접적인 영향을 주는 통행료와, 차량운행비 항목중 운전자가 직접 느낄 수 있는 유류비 항목으로 구성하였다. 운전자는 통상 장거리 주행시 유류소모에 대한 부분에 있어 민감한 반응을 나타내므로, 이를 통행비용에 포함시키는 것이 타당할 것이다.

유류비 산정은 2004년 상반기 기준으로 1리터당 1,300원을, 차량연비는 차량당 다소 차이는 있으나 1리터당 10km/h로 가정하여 사용하였다. 따라서 위의 식에 따라 일반화된 통행비용은 아래의 식과 같다.

$$\text{통행비용(Cost)} = \text{통행료(원)} + \frac{\text{주행거리(km)} \cdot \text{주행연비(원/리터)}}{1\text{리터당유류비(원)}}$$

운전자의 두 경로간의 선택결과를 최대한 만족시키고자 통계적 검증에 의해 주요 인자들중 최적의 조합을 찾아내어 로짓모형을 구축하였으며, 유의수준 5%의 범위에서 유의한 변수의 조

합을 통해 채택된 변수는 다음의 <표 5>와 같다.

<표 5> 모수추정결과

설명변수	파라메타 (t-value)
통행시간(time)	-0.1047 (-5.5)
통행비용(cost)	-0.0003107 (-2.2)
경로2의 constant	-2.788 (-5.2)
ρ_2	0.1750
$L(\beta)$	-171.5532
$L(0)$	-207.9442
표본수	300

위의 분석결과를 두 경로에 대한 효용함수식으로 표시하면 아래와 같다.

$$U_1 = -0.1047\text{time} - 0.0003107\text{cost} \quad \langle \text{식 4} \rangle$$

$$U_2 = -2.788 - 0.1047\text{time} - 0.0003107\text{cost}$$

단, U_1 : 경로1에 대한 효용함수

단, U_2 : 경로2에 대한 효용함수

이 모델은 유료도로를 이미 선택한 운전자가 어떠한 만족도에 의해 이동경로를 선정하는지에 대한 결과를 제시하며, 통행시간과 통행비용에 의해 운전자가 자신의 경로를 결정하는 것으로 나타났다.

또한, 전체 운전자가 선택한 경로에 대한 평균 통행시간과 평균통행비용을 산출해 보면, 각각 206분과 13,243원으로 조사되었다. 이를 두 변수의 계수값과 곱하면, 각 변수의 평균효용값을 계산할 수 있는데, 이는 각각 21.6과 4.1로 산출된다.

따라서 이용자들은 경로선택은 통행비용보다는 상대적으로 통행시간에 매우 민감한 것으로 추정된다. 따라서 향후에 경로가 다양해지고 주행정보도 충분히 주어진다면 이용자들은 매우 다양한 경로선택이 이루어질 개연성이 많다고 볼 수 있다.

2. 선택변수에 대한 민감도 분석

모형의 분석 결과, 고속도로 이용자는 주어진 고속도로내의 경로에 대해 각각의 통행시간과 통행비용을 감안하여 최종 이용경로를 선택하였다. 또한 천안논산고속도로가 최근에 신설되어 선형이 좋고 보다 편안한 주행이 가능한 점을 감안하면, 경쟁노선인 경로2에 대한 Constant가 (-)를 나타냄은 타당한 결과일 것이다.

따라서 경로선정문제에 있어 일반화된 통행비용 및 통행시간에 대한 정보는 매우 중요한 관점이 된다. 로짓모형에서 각 대안 i 의 독립변수 (X_{ik})에 의한 대안 i 의 선택확률에 대한 탄력성을 구하면 아래의 <식 5>와 같게 된다.

$$\varepsilon_i(X_{ik}) = \theta_k X_{ik} (1 - P(i)) \quad \langle \text{식 5} \rangle$$

단, $\varepsilon_i(X_{ik})$: 대안 i 의 독립변수 X_{ik} 에 대한 대안 i 의 직접탄력성

결국 위의 식에 의해, 경로1의 통행시간이 1% 증가에 따라 경로1을 선택하지 않을 확률은 $-0.1047 \cdot \text{time}$ 만큼 감소하게 된다. 또한 경로1의 통행비용이 1% 증가에 따라 경로1을 선택하지 않을 확률은 $-0.0003107 \cdot \text{cost}$ 만큼 증가하게 됨을 알 수 있다. 이러한 결과는 이용자의 통행시간이나 통행비용이 크게 증가할수록 수요는 탄력적으로 변하게 됨을 나타내고 있다.

$$\varepsilon_{time} = -0.1047 * \text{time} \quad \langle \text{식 6} \rangle$$

$$\varepsilon_{cost} = -0.0003107 * \text{cost}$$

여기에서 통행비용 중 통행료는 각 기관의 정해진 요금에 의해서 이미 결정되는 고정변수란 점에 유의할 필요가 있다. 또한 유류비 또한 주행속도에 따라 다소 차이는 있으나 주행거리에 따라 결정되므로 이 또한 비슷한 유형을 가진다. 따라서 도로의 교통상황에 따라 시시각각 변하는 통행시간에 대한 정보의 제공이 경로선정의 중요한 가변변수로 작용할 것이다.

이 분석 결과는 도로관리자가 운전자에게 이용경로에 대한 통행정보를 제공하였을 때 운전자가 어떠한 행동을 취할 것인가에 대해 정보를 제공한다. 따라서 교통정보시스템 구축시 이러한 이용자 행태변화를 감지하는 부문이 시스템의 주요 기능으로 포함되어야 할 것이다. 특히 운전자가 장거리를 이동할수록 통행시간에 매우 탄력적으로 반응할 가능성이 높기 때문에 다중 경로가 제공되는 고속도로내에서의 경로정보 제공 효과는 매우 클 것으로 판단된다.

3. 교통정보체계분야로의 활용

도로의 교통상황은 실시간으로 변화하며, 따라서 수집된 자료를 기초로 신속하고 정확한 교통소통상황, 통행시간, 혼잡원인, 대응방안 등을 도로이용자에게 제공해야 한다. 교통정보는 크게 정보취득시점에 있어 출발전 교통정보와 운전중 교통정보로 구분할 수 있으며, 정보내용에 있어 반복적 교통혼잡으로 인한 정보와, 유고발생으로 인한 비반복적 혼잡내용으로 분류할 수 있다.

본 모형은 운전중 교통정보(유형2)를 바탕으로 한 비반복지체에 대한 교통정보(유형4) 제공체계에 적용하는데에는 큰 무리가 없다. 그러나 출발전 교통정보(유형1)과 반복지체에 대한 교통정보는 도로관리자간 통행료 누수라는 현실적인 문제점이 존재하므로 상호 합의점을 찾아야 한다.

먼저 경로안내체계를 위한 하드웨어가 구축될 경우 [그림 3]과 절차에 의해 주행중인 운전자에게 Guidance 수준의 정보공유가 가능하게 되

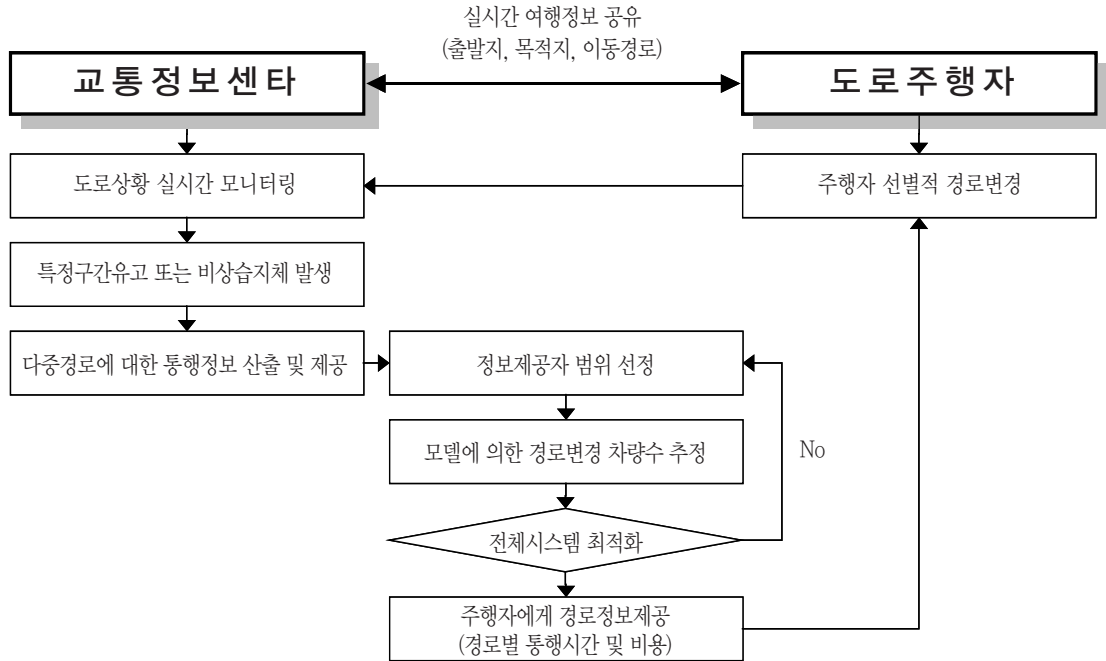
며, 이러한 체계의 운영에 따라 도로이용의 효율성을 제고할 수 있을 것이다.

고속도로 네트워크의 효율화를 위해서는 교통량의 적정 분산을 통해 지정체 구간을 최소화하는 것이 무엇보다도 중요하다. 특히 위의 분석모델에서 통행시간과 일반화한 통행비용은 고속도로 이용자의 경로선정에 큰 영향을 주는 것으로 분석되었으므로, 각 도로 관리자간 교통정보체계의 공유를 통해 상호 연계방안을 모색하는 것이 이용자에게 유용한 서비스를 제공할 수 있는 방안이 될 것이다.

반면 관리자 측면에서는 이용자에게 경로안내체계를 통해 최적경로를 제공하였을 경우, 그 경로에 자신의 관리노선이 배제되는 경우에 있어 통행료 손실등의 현실적 문제가 내재되어 있다. 따라서 교통정보연계체계 구축을 위해서는 관리자간에 다음과 같은 사항에 대한 심도있는 검토가 필요하다.

〈표 6〉 경로안내체계의 정보제공 유형

구 분		내 용
정보취득 시점에 따른 분류	출발전 교통정보(유형1)	- 출발전 과거 정형화된 도로정보에 대해 전화, 인터넷등의 통신매체를 이용하여 제공되는 정보
	운전중 교통정보(유형2)	- 운전중에 발생하는 도로상황의 변화에 대해 실시간개념으로 제공하는 교통정보
정보내용에 따른 분류	반복지체 교통정보(유형3)	- 도로용량에 대한 교통수요 초과구간에서 발생하는 상습적인 지정체 구간에 대한 정보
	비반복지체 교통정보(유형4)	- 사고나 노면잡물, 사고차량등으로 발생하는 발생하는 도로 상황에 대한 교통정보



[그림 3] 본 모델을 활용한 교통정보운영체계

첫째, 실시간 베이스의 정보제공체계를 구축해야 할 것이다. 네트워크에서 시시각각 변하는 교통상황에 따라 그에 맞는 경로를 실시간으로 제공해야 하며, 고정적인 패턴에 의해 반복적인 교통정보를 제공할 경우 통행료 문제로 인해 관리자간의 합의점을 찾기 어려울 것이다.

둘째, 정보체계를 통해 운전자에게 제공되는 정보의 제어 범위를 설정해야 한다. 단순한 정보 제공 영역에서 안내차원, 마지막으로 적극적인 제어차원의 체계 중에서 어느 정도 수준의 정보 제공체계를 구축할 것인가에 대한 관리기관과의 합의가 필요할 것이다. 또한 정보체계의 수준도 단순히 통행시간뿐만 아닌 통행비용을 감안한

종합적인 정보를 제공함으로써 운전자의 선택을 도와야 할 것이다.

셋째, 상호 교통정보체계의 공유를 위해서는 공동운영센터의 설립과 각 지역 센터를 하나의 시스템으로 연결하는 연계체계를 구축해야 한다. 특히 하나의 관리회사라도 시스템에서 배제될 경우 정보제공시스템의 효율성은 크게 떨어질 것이다.

넷째, 경로안내는 곧 통행료와 직결되므로 상호 관리기관간의 협약이 필요하며, 이러한 협약을 통해서 연계체계 구축에 필요한 제반사항을 미리 검토하여 협약서를 작성하여야 할 것이다. 특히 공동운영을 위한 하드웨어 구축 및 인력,


비용에 관한 사항, 정보표출 문안의 범위와 한계 범위 결정과 이의 수정 방법, 과도한 통행료 손실발생 기관에 대한 재정적인 지원방안, 유고시와 비유고시의 교통상황에 따른 차별적 정보체계 공유 문제 등 포괄적인 검토가 필요하다.

IV. 결론 및 향후과제

향후 여러 회사가 관리하는 격자형 고속도로망이 구축될 경우 상호 연계체계를 구축하여 다양한 교통정보를 제공함으로써 이용자에 대한 서비스 수준을 높여야 할 것이다. 또한 본 연구결과에서 제시한 경로선택에 영향을 주는 인자들을 고려하여 시스템을 운영할 경우 그 효율성은 더욱 높아질 것이다. 특히 향후 고속도로망에서 경로안내와 같은 이용자중심의 정보체계의 구축시, 통행시간과 통행비용을 포함한 복합적인 정보를 제공할 수 있도록 구성해야 할 것이다.

본 연구는 기존 연구와는 달리 유료도로인 고속도로내에서의 경로선택 문제, 또한 실제 이용자에 대한 선택여부를 조사하는 RP자료를 활용한 방식을 적용한 것이 가장 큰 특징일 것이다. 또한 분석을 위해 수도권과 호남권을 연결하는 2개의 경로인 천안논산고속도로를 포함하는 경로1과 기존 고속도로 노선만을 경유하는 경로2에 대해 운전자에게 직접 설문을 통한 RP자료를 활용하여 로짓모형을 구축하고 주요 선택유발인자들을 분석하였다. 분석 결과, 일반화된 통행비용과 통행시간의 조합에 의한 만족도에 따라 보다 많은 편익을 제공하는 노선을 선택하는 것으로 나타났다.

이러한 분석 모델은 주행중인 운전자에게 도로소통 정보를 제공하였을 경우 정보를 받은 운전자가 이동경로를 변경하게 될 확률을 산정하게 되고, 또한 이를 활용하여 적절한 교통분산이 이루어지도록 하는 제어시스템에 적용될 것이다. 특히 이용자에게 제공되는 정보의 선별적 제공방안에 대해서도 주요 기준이 될 것이다.

정보공유시스템의 구축을 위해서는 무엇보다도 각 관리회사간 상호 연계운영체계의 구축이 선행되어야 한다. 이는 운전자뿐만 아니라 각 관리회사간의 이익도 함께 고려하여 설계되어야 할 것이다. 본 연구는 제한된 조건의 2개의 경로에 대한 선택문제를 다루었으나 장기적으로는 다중경로 생성에 따른 다중선택개념으로의 접근방식의 확대가 필요하며, 따라서 자료수집에 한정돼 있는 RP 자료외에 SP자료의 활용을 통해 상호 보완적 분석을 시도해야 할 것이다. 

참고문헌

- 1) 김태희, 임영태, 고용석(2003) 유료도로의 통행시간 가치 산정에 관한 연구, 국토연구원
- 2) 윤대식(2002) 교통방송이 제공하는 교통정보가 직장인의 통행행태에 미치는 영향 분석, 대한교통학회지, 제20권 제5호
- 3) 이기영(2004) 민자고속도로 연결에 따른 연계운영 모델 구축, 한국도로공사 도로교통기술원
- 4) 이병주, 성수련(1999) 통행전 시간대별 교통정보제공에 따른 동적 경로선택행태 분석, 199년도 추계 학술발표회 논문집, 대한교통학회
- 5) 정현영, 김정주(2000) 통근·통학자의 지하철 연계

- 교통수단 선택행태분석, 대한교통학회지, 제18권 제5호
- 6) 최기주, 장정아, 김성현, 김종식(2004) VMS우회정보 제공에 따른 우회율 분석, 대한토목공학회논문집, 제24권 제6호
- 7) Abdel-Aty.M.A., K.M.Vaughn, R.Kitamura, P.P.Jovanis, and F.L.Mannering(1994) Models of Commuters' Information Use and Route Choice : Initial Results Based on Southern California Commuter Route Choice Survey, Transportation Research Record 1453
- 8) Bonsall P.W(1997) Analyzing and modeling the influence of roadside variable message display on drivers' route choice, Proceedings of the 7th WCTR, Vol. 1, pp.11-26
- 9) Didier M. Valdes-Diaz, Yi-Chang Chiu, H.S. Mahmassani(2000) Optimal time-dependent variable message sign diversion strategy, 79th Annual meeting of the TRB
- 10) Polydoropoulou, A., M.Ben-Akiva, and I.Kaisy(1994) Influence of Traffic Information on Drivers' Route Choice Behavior, Transportation Research Record 1453

협회지 광고접수 안내


본 협회지에 게재할 광고를 모집합니다. 우리 협회지는 계간으로 발간되어 회원과 건설관련 기관에 배포되고 있습니다. 회사 영업신장과 이미지 제고를 원하시는 업체는 우리 협회지를 이용해 주시기 바랍니다.

□ 광고문의(협회 사무국)

Tel : 02-552-5871~3

Fax : 02-552-5875

E-mail : off@krta.co.kr

 사단법인 **한국도로교통협회**