

■ 論 文 ■

교통정보 제공 매체별 이용자 만족도 모형 개발

The Development of Customer Satisfaction Model
by Traffic Information Provision Media

홍 지 연

(서울시립대학교 박사과정)

이 수 범

(서울시립대학교 교통공학과 교수)

임 준 범

(서울시립대학교 석사과정)

김 장 욱

(현대해상화재보험 전략지원실 전문위원)

강 원 의

(한국건설기술연구원 연구위원)

목 차

- I. 서론
 - 1. 연구의 배경 및 목적
 - 2. 연구의 방법 및 내용
- II. 관련문헌 고찰
 - 1. 국내 연구
 - 2. 국외 연구
 - 3. 기본 이론
- III. 이용자 만족도 모형 개발
 - 1. 설문조사 개요
 - 2. 자료의 점검
 - 3. 매체별 교통정보 이용자 만족도 모형
- IV. 결론 및 향후연구 과제
참고문헌

Key Words : 첨단교통정보제공시스템, 교통정보, 교통정보의 효율성, 이용자 만족도, 구조방정식
ATIS, Traffic Information, Efficiency of Traffic Information System,
Customer Satisfaction, Structural Equation Model

요 약

첨단교통정보제공시스템(ATIS)분야는 실시간 교통정보를 가변전광표지(VMS), 인터넷, 교통방송 및 휴대폰 등 다양한 정보제공매체를 통해 제공함으로써 주어진 교통자원을 효율적으로 활용하여 도로 이용자들이 목적지까지의 통행함에 있어 시간 및 비용을 절감시킬 수 있도록 함에 그 목적이 있다. 이러한 교통정보는 시간적·경제적인 면뿐만 아니라 이용자의 심리나 정서적인 부분, 즉 교통정보를 제공받음으로 인한 불안감 해소와 같은 심리적인 부분에서도 상당한 편익을 제공할 수 있는 가치를 지니고 있다. 본 연구에서는 이러한 도로 이용자들이 느끼는 교통정보의 효율성을 평가하고 이용자가 느끼는 만족의 정도에 미치는 요인을 분석하고자, 다양한 교통정보 제공 매체별 이용자 만족도 모형을 구축하고자 하였다. 모형 구축 결과, 각 매체별로 만족도에 영향을 미치는 요인과 그 영향정도가 조금씩 다르나, 공통적인 영향요인으로 운전자들이 교통정보를 보고 그로 인한 심리적인 안정감이나 경로선택 및 변경에 도움이 있었는지에 여부를 나타내는 효율성이 만족도에 가장 큰 영향을 미치고 있음을 분석할 수 있었다.

The purpose of advanced traffic information system(ATIS) is to help drivers save time and energy in getting to their destinations by providing traffic information through variable message sign(VMS), internet, traffic broadcasting and mobile phones. ATIS does not just provide drivers with benefits in terms of time and energy, but it provides them with psychological benefit as well, i.e., the drivers can relieve their anxiety by getting provided with traffic information. In this study, the efficiency of traffic information system is evaluated and degree of satisfaction of drivers with the system is analyzed by building satisfaction models of various media of traffic information. Each medium has different factors for satisfaction and each factor has different degree of influence, but in general, the efficiency of traffic information in helping drivers choose routes and in providing drivers with peace of mind is considered to have the highest influence on satisfaction of drivers with the system.

본 연구는 국토해양부 교통체계효율화사업의 연구비지원(07교통체계-지능08)에 의해 수행하였습니다.

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

고도의 경제성장과 함께 기하급수적으로 증가한 자동차는 만성적인 교통체증을 유발하고 이로 인한 물류비용의 증가, 공해 발생과 교통사고로 인한 사회적 손실을 발생시키고 있다. 그동안 정부에서는 이를 극복하기 위하여 시설공급과 수요관리 위주의 교통정책을 적용하여 왔으나, 급격하게 늘어나는 교통량을 효율적으로 대처하지 못하는 현실을 인식하고 기존 시설의 운영 효율을 높일 수 있는 첨단교통체계(ITS: Intelligent Transport Systems)를 도입하게 되었다.

ITS의 여러 분야 중에서 첨단교통정보제공시스템(ATIS: Advanced Traveler Information System) 분야는 도로 이용자들에게 실시간 교통정보를 도로전광표지판(VMS: Variable Message Sign), 인터넷, 교통방송 및 휴대폰 등 다양한 정보제공매체를 통해 제공함으로써 주어진 교통자원을 효율적으로 활용하여 목적지까지의 통행시간 및 비용을 절감시킬 수 있도록 함에 그 목적이 있다. 도로 이용자들은 보다 정확하고 이해하기 쉬운 교통정보를 제공받기를 원하고 있으며, 이에 따라 교통정보를 제공하는 관리자 및 사업자들은 이용자들이 원하고 만족하는 교통정보를 제공해 줄 필요성이 있다. 이러한 교통정보는 도로이용자들에게 시간적인 면, 경제적인 면뿐만 아니라 이용자의 심리나 정서적인 부분, 즉 교통정보를 제공받음으로 인한 불안감 해소와 같은 심리적인 부분에서도 상당한 편익을 제공할 수 있는 가치를 지니고 있다.

지금까지의 국내 교통정보에 관한 연구는 교통정보로 인한 시간비용 절감 등의 편익산정 또는 교통정보로 인한 운전자들의 경로선택 및 행태에 관한 연구가 주를 이루었으며, 이용자가 제공받은 교통정보의 효용성을 평가하고 이용자가 느끼는 만족의 정도에 미치는 요인을 분석한 연구는 미흡하여 교통정보의 가치 혹은 교통정보로 인한 이용자 편익 등을 정확히 산출할 수 없는 실정이다.

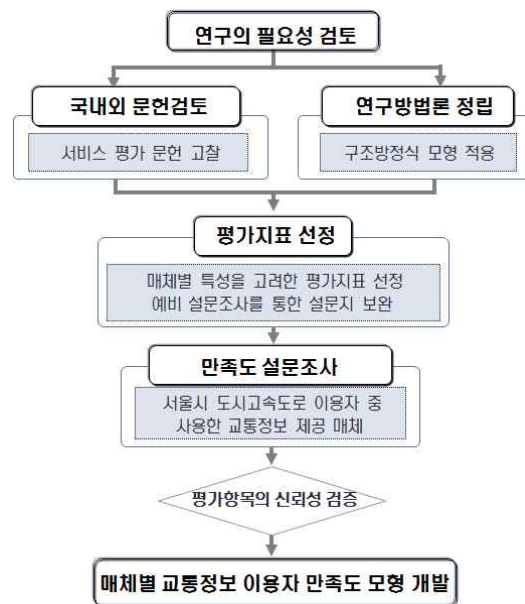
따라서 본 연구에서는 교통정보를 하나의 서비스로 보고 선행연구를 통해 개발된 교통정보의 효용성 및 이용자의 만족도를 분석할 수 있는 평가지표를 다양한 교통정보 제공 매체에 적용할 수 있도록 보완·개발하고자 하며, 이용자들이 제공받는 매체별 교통정보의 이용자 만족도 모형을 개발하는 것에 그 목적이 있다.

2. 연구의 방법 및 기대효과

경제학적으로 효용의 의미는 재화와 용역의 사용으로부터 얻을 수 있는 주관적인 만족을 측정하는 단위를 나타낸다. 따라서 본 연구에서 교통정보의 효용을 교통정보를 제공받는 이용자들의 만족의 정도로 정의하고, 이용자들에게 전달되는 교통정보가 얼마나 정확하고 신뢰도가 높으며 필요한 시간과 공간에서 이해하기 쉽게 제공되는지에 대한 설문조사를 수행하여 매체별로 제공하는 교통정보의 효용을 평가하고자 한다.

본 연구에서는 먼저 매체별 특성을 고려하여 교통정보를 평가할 수 있는 지표 및 항목을 선정하고 그에 따라 이용자들에게 설문조사를 실시하였으며, 구조방정식을 이용하여 현재 실시간 교통정보를 제공하는 다양한 매체 중 대표적이라고 할 수 있는 도로전광표지(VMS), 라디오, 인터넷, DMB(Digital Multimedia Broadcasting), 네비게이션 TPEG(Traffic Protocol Experts Group) 등 5가지 매체에 대한 교통정보 이용자 만족도 모형을 개발하였다.

개발된 모형을 통해 매체별 이용자 만족도에 영향을 미치는 요인들을 분석할 수 있고, 그 요인들의 영향정도도 비교할 수 있다. 그러므로 모형의 결과를 통해 이용자들이 만족할 수 있는 매체별 교통정보 제공 방안 및 품질관리 방안의 가이드라인을 제시할 수 있다.



<그림 1> 연구개발 흐름도

II. 관련문헌 고찰

1. 국내 연구

홍지연(2009)은 본 연구의 선행연구로 VMS 교통정보 제공에 따른 이용자 만족도 모형을 구조방정식을 이용해 구축하였으며, VMS의 효용성 및 이용자 만족도를 평가할 수 있는 평가지표를 개발하였다.

강연수(2007)는 최근 들어 ITS 사업으로 인한 편익 산출시 이용자 편익이 포함되어야 한다는 필요성이 제기됨에 따라 교통정보 제공으로 도로 및 교통혼잡의 완화를 도모함으로써, 이용자 측면의 시간적인 면, 경제적인 면 뿐만 아니라 심리나 정서적인 부분(예: 불안감 해소)에서도 상당한 편익을 제공할 수 있다고 'ITS 투자평가 편람 작성을 위한 연구'에서 언급한 바가 있다.

이경순 등(2006)은 서울시 도시고속도로 교통관리센터에 구축되어 있는 도시고속도로의 교통상황정보를 이용자에게 원하는 시간에 원하는 구간의 정보를 문자로 전송하는 서비스를 연구하였다.

윤상훈(2007)은 구조방정식을 이용한 지하철 서비스 만족도 평가에서 제1기 지하철 서비스는 정시성, 제2기 지하철 서비스는 쾌적성이 서비스 만족도에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 분석하였다.

이희승(2007)은 이용자 만족도에 영향을 줄 수 있는 중요 측정변수 및 잠재변수를 구하고, 이를 바탕으로 기존의 정성적인 평가항목과 정량적인 평가항목을 동시에 고려할 수 있는 버스 운행행태별 서비스 모형을 구축하였다.

조혜진(2000)은 교통정보의 정확성이 노선선택에 미치는 영향을 분석하기 위해 통근자를 대상으로 SP조사를 실시하였다. 운전자는 정확하고 높은 정보를 선호하고 그에 따른 비용을 지불할 의사가 있음을 파악하였다.

최근 국내연구의 동향을 살펴보면 교통정보제공에 따른 이용자 만족도에 관한 연구는 아직 미진한 반면, 교통정보 제공으로 인한 이용자 행태변화 위주의 연구가 활발히 진행되었으며, 대중교통에 대한 서비스 평가에 관한 연구가 주로 이루어지고 있다.

2. 국외 연구

미국 교통국(DOT:Department of Transportation)에서는 Customer Satisfaction, 즉 이용자 만족도라는 것을 '어떤 한 재화나 서비스에 대한 이용자들의

기대와 경험의 차이'라고 정의하고 있으며, 이용자 만족도 평가의 핵심적인 사항으로 '그 재화나 서비스가 이용자들이 돈이나 시간으로 바꿀 수 있을 만큼의 충분한 가치가 있는가?'라는 것으로 이용자 만족도 평가가 단지 정성적으로만 다루지는 편익이 아닌 실제 계량화하여 화폐 가치로 산출할 수 있는 항목으로 간주하고 있다.

미국에서는 많은 ITS 사업이 공공의 이익을 위해서 이루어졌고, 또한 진행되고 있는 상황에서 ITS 사업이 이용자들의 요구를 충족시키는데 대한 평가가 중요하다고 말하고 있다. 미국 교통국에서 이용자 만족도를 평가하는 평가 항목으로는 <표 1>과 같이 6가지를 제시하고 있으며, 실제로 교통정보 시스템에 대한 이용자들의 인식의 정도와 사용빈도, 정확성, 신뢰성 등을 중심으로

<표 1> 이용자 만족도 평가모형

구분	정의
Awareness of Product	제공매체와 그에 따른 정보에 대한 인식
Expectations of product performance and product benefits	정보를 사용함으로써 얻게 되는 효과에 대한 기대
Product usability - presentation or organization of information, product design features	정보를 제공받아 사용할 때 느끼는 유용성
Information quality and credibility	정보의 질과 신뢰성
Travel decisions and behavior as a result of product use over time	정보를 이용하고 난 후의 개인적인 반응
Benefits (or disbenefits) realized from product use	정보를 이용하고 나 후의 느낀 성과
Value of product - willingness to pay	정보의 가치

출처 : http://www.its.dot.gov/evaluation/eguide_resource.htm

<표 2> 미국의 이용자 만족도 평가 사례

시스템	분석목적	분석방법	평가기준
Model Deployment of a Regional, Multi-Modal 511 Traveler Information System	새로운 여행자 정보 시스템의 이용자 만족도 평가	설문 조사	정확성, 적시성, 신뢰성, 심리적인 안정성 등
Final Evaluation Report for the Greater Yellowstone Regional Traveler and Weather Information System (GYRTWIS)	여행자 및 기상정보 시스템의 이용자 만족도 평가	설문 조사	정확성, 유용성, 관독성, 활용성 등
Freight Information Real-Time System for Transport	실시간 화물정보 시스템의 이용자 만족도 평가	설문 조사	적시성, 정확성, 유용성 등

출처 : http://www.its.dot.gov/evaluation/eguide_resource.htm

설문조사를 실시하여 <표 2>와 같이 이용자 만족도를 평가한 사례가 있다.

Muizelaar, T.J. 등(2007)은 교통정보 내용에 따른 이용자들의 선호에 관한 연구를 하였으며, 이용자들 효용에 가장 관련이 깊은 정보의 신뢰성과 시기적절성에 관한 시뮬레이션을 통한 교통정보 제공 내용의 선호도를 분석하였다.

교통정보 내용의 효과에 관한 연구로는 미국의 캘리포니아 버클리 주립대학교 Linayu Chu 등이 자동화된 고속도로내 공사구간에 대한 정보제공 시스템의 효과를 분석한 연구가 있다. 그 결과 자동공사정보안내시스템의 유용성이 이용자 설문조사를 통해 입증되었으며 주변교통 혼잡 완화에 기여한 것으로 평가되었다.

캐나다의 Saskatchewan 대학교에서도 Rob Bushman 등을 중심으로 유사연구가 진행되어 Smart Work zone system 으로 부르는 공사구간에 대한 효과적인 정보제공시스템의 유용성을 평가해 놓은 연구가 제시되었으며, 95%의 이용자가 이러한 시스템의 확장을 지지하는 것으로 분석되었다.

3. 기본 이론

1) 확인적 요인분석

확인적 요인분석(CFA : Confirmatory Factor Analysis)은 이론적인 배경하에서 변수들간의 관계를 미리 설정해 놓은 상태에서 요인분석을 하는 경우를 말한다. 즉, 확인요인 분석은 연구자의 지식에 근거하여 내재된 요인 차원 및 가설을 확인하는 수단으로 사용되는 경우를 말한다.

확인적 요인분석을 통해서 표준적재치, 개념신뢰도, 분산추출지수를 구할 수 있다. 표준적재치가 0.5이상이면 개념타당성(construct validity)가 확보되었다고 할 수 있으며, 개념신뢰도가 0.7이상이면 내적 일관성(Internal Consistency)가 확보되었다고 할 수 있으며, 분산추출지수가 0.5이상이면 수렴타당성(Convergent validity)이 확보되었다고 할 수 있다. 개념신뢰도와 분산추출지수 산정식은 다음과 같다.

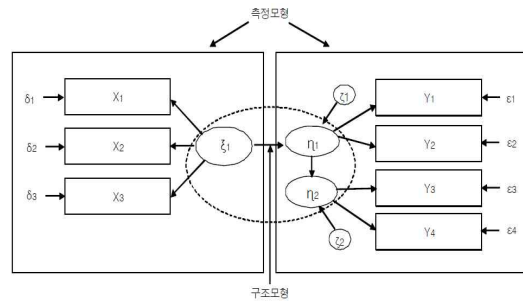
$$\text{개념신뢰도} = \frac{(\sum \text{표준적재치})^2}{[(\sum \text{표준적재치})^2 + (\text{측정변수의 오차합})]}$$

$$\text{분산추출지수} = \frac{(\sum \text{표준적재치}^2)}{[(\sum \text{표준적재치}^2) + (\text{측정변수의 오차합})]}$$

구조방정식 모형을 이용하기 전에 설문문항의 신뢰도와 타당성을 판단하기 위해 거치는 과정중에 하나이다.

2) 구조방정식모형(Structural Equation Model)

구조방정식 모형은 측정모형과 이론모형을 통해서 모형간의 인과관계를 파악하는 방정식 모형을 의미한다. 구조방정식 모형은 공분산 구조방정식이라고도 부르며, 이는 구성개념간의 이론적인 인과관계와 상관성의 측정지표를 통한 경험적 인과관계를 분석할 수 있도록 개발된 통계기법을 말한다. 다시 말해서, 구조방정식 모형은 확인적 요인분석을 통해서 측정오차가 없는 잠재요인을 발견하고 회귀분석으로 잠재 요인간을 연결하는 방법이다. 결론적으로 구조방정식 모형은 인과분석을 위해서 요인분석과 회귀분석을 개선적으로 결합한 형태라고 할 수 있다.



<그림 2> 구조방정식 모형

III. 교통정보 평가 지표 개발

교통정보를 제공하는 목적은 교통정보의 제공으로 이용자들로부터 신뢰성을 얻고 결과적으로 경로변경을 유도하여 한정된 도로 운영의 효율을 높이기 위한 것이라 할 수 있다. 교통정보의 이용을 활성화하고, 그에 따른 만족도를 높이기 위해서는 원하는 시간과 장소에서 원하는 정확한 교통정보를 제공하는 것이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.

따라서 현재 제공되고 있는 교통정보의 만족도를 평가하기 위해서는 이러한 특성이 잘 반영되어 있는지를 평가하는 것이 필요하다.

본 연구에서는 미국의 ITS 평가 지침에서 제시하고 있는 이용자만족도 평가항목의 검토를 통하여 정보제공 매체의 특성을 반영하고 모든 매체에 공통적으로 평가할

<표 3> 교통정보 만족도 평가 지표 및 평가 항목

평가지표		평가항목
공통	육구충족성	원하는 시간에 교통정보를 이용할 수 있다.
		원하는 장소에서 교통정보를 이용할 수 있다.
		원하는 교통정보를 제공받고 있다.
		다양한 교통정보를 제공받고 있다.
		해당매체를 통해 교통정보를 제공받기 편리하다.
	신뢰성	현재의 교통상황에 적절한 교통정보를 제공받고 있다.
		현재의 교통상황과 비교하여 교통정보가 정확하다.
		교통정보가 신속하게 제공된다.
		제공되는 있는 교통정보의 업데이트가 빠르다.
		시간적으로 교통정보를 충분히 이해하고 볼 수 있게 정보가 제공되고 있다.
	효율성	현재 제공되고 있는 교통정보의 표현에 오류가 없다.
		교통정보를 제공받아 미리 교통상황을 알 수 있어서 심적으로 편하다.
		교통정보를 제공받아 불안감이 해소된다.
		교통정보를 제공받아 경로선택 및 변경에 도움이 된다.
		제공되는 교통정보의 단어가 간결하고 명확하다.
VMS 인터넷 DMB TPEG	이해성	제공되는 교통정보 문자의 크기가 알맞다.
		제공되는 교통정보의 그림이 명확하다.
		제공되는 교통정보의 그림의 크기가 알맞다.
		교통정보 제공 음성시 듣기에 거부하지 않고 좋다.
라디오		교통정보를 충분히 이해할 수 있게 또박또박 정보를 제공하고 있다

수 있는 공통평가지표와 매체별로 표출방식이 다른 특성이 반영된 추가평가지표를 개발하였다.

교통정보의 평가지표는 공통지표로 육구충족성, 신뢰성, 효율성 총 3개 지표와 각각 5개, 6개, 3개의 평가항목으로 구성되고, 매체별 특성이 반영된 평가지표는 매체별 표출방식 차이를 나타내는 이해성 지표를 추가하였다.

IV. 이용자 만족도 모형 개발

본 연구에서는 교통정보 이용자 만족도를 이용자가 통행전이나 통행 중에 교통정보를 활용하여 교통상황을 미리알고 대처할 수 있어서 생기는 이용자 심리적 만족감으로 정의하였다. 교통정보 이용자 만족도 모형이란 교통정보 효율성 평가항목을 이용하여 교통정보이용에 따른 만족도와 영향요인간의 관계를 나타내는 모형이며, 본 연구에서는 이용자 설문조사를 바탕으로 구조방정식을 이용하여 모형을 구축하였다.

1. 조사대상의 선정 및 자료 수집

조사대상은 서울, 경기, 인천 등 수도권에 거주하며 직접 주1회 이상 운전을 하여 최근 한달동안 서울시 도시고속도로(강변북로, 올림픽대로, 내부순환로 등)를 이용한 경험이 있는 운전자로 선정하였다. 본 설문에 앞서 주행 전이나 주행 중에 가변전광표지(VMS), 라디오, 인터넷, DMB, 네비게이션 TPEG 중 본인이 이용한 경험이 있는 매체를 선택하도록 하여 경험한 매체에 대해서만 응답을 하도록 하였다.

본 연구에서 선정한 조사 대상자들을 실제 개별 면접을 통해 설문하기에 시간적·공간적인 제약이 있어 조사전문기관에 의뢰하여 인터넷 설문 방식으로 실시하였다. 인터넷 설문조사는 접속IP와 주민등록번호(ID)를 체크하여 중복응답을 방지하고 조사대상에 해당되지 않는 응답자는 자동으로 설문이 중단되도록 설계하였다.

설문지는 각 매체별 교통정보 제공과 관련하여 이용자들의 만족도를 묻는 문항들로 구성되어 있으며, 각 문항은 앞에서 개발한 만족도 평가 항목들이다. 각 항목에 대하여 만족도 점수를 표시하도록 하였으며, 점수는 7점 척도로 매우불만족일 경우 1점, 매우만족일 경우 7점을 표시하도록 하였다.

2. 자료의 점검

1) 기초통계 분석

설문에 참여한 응답자는 총 500명으로, 이용한 경험이 있는 매체들을 대상으로 복수응답이 가능하도록 하였다. 각 매체별 유효한 설문 응답수는 <표 4>와 같이 라디오, VMS, 인터넷 이용자가 많은 것으로 나타났다. 응답자의 각 속성별 표본수와 구성비는 <표 5>와 같다.

<표 4> 매체별 유효 설문응답 수

매체	유효 응답수
VMS	298명
라디오	309명
인터넷	283명
DMB	158명
네비게이션 TPEG	252명

<표 5> 응답자 특성

항목	구분	표본수	비율(%)
성별	남자	300	60.0
	여자	200	40.0
연령	20~29세	150	30.0
	30~39세	150	30.0
	40~49세	140	28.0
	50세 이상	60	12.0
소득	100만원 미만	39	7.8
	100~199만원	148	29.6
	200~299만원	134	26.8
	300~399만원	83	16.6
	400만원 이상	96	19.2
자동차 운행목적	출퇴근	240	48.0
	업무상	135	27.0
	여행	49	9.8
	쇼핑	40	8.0
	기타	36	7.2
교통정보 이용목적	출발시간 결정	99	19.8
	경로 선택	350	70.0
	교통상황 점검	329	65.8
	교통수단 선택	76	15.2
	시간-장소 결정	48	9.6

응답자 중 자동차 운행목적이 출퇴근인 운전자가 48%로 가장 많았고, 교통정보 이용목적은 경로선택이 70%, 교통상황 점검이 65.8%로 대부분을 차지하였다.

2) 확인적 요인 분석

측정변수와 요인간의 가설구조를 확인하기 위해서는 확인적 요인분석으로 논리구조를 확인할 수 있다. 본 연구에서 사용한 요인분석은 다변량정규성을 가정하는 최대우도법을 이용하였으며, 구성개념과 변수구성의 최적 상태 여부를 확인하기 위해 적합도를 평가하였다. 확인적 요인분석은 일반적으로 요인계수의 점수가 낮은 변수를 제거하고 신뢰성과 타당성을 판별하는데 이용한다. 분석 Tool은 Amos7¹⁾이며 표준적재치와 개념신뢰도, 분산추출지수를 구한 결과는 <표 6> 및 <표 7>과 같다.

모든 항목에서 표준적재치가 0.5이상이므로 개념타당

성이 확보되었다고 할 수 있으며, 개념신뢰도도 기준치인 0.7이상이므로 내적 일관성이 확보되었다고 할 수 있다. 교통정보의 신뢰성, 효율성은 분산추출지수가 0.5이상으로 수렴타당성이 확보되었으며, 욕구 충족성은 분산추출지수가 0.424로 0.5가 넘지 않아 수렴 타당성이 미흡하다고 할 수 있으나 본 연구에서 중요한 지표이므로 삭제하지는 않았다.

확인적 요인분석 결과 대부분이 기준치 이상으로 나와 신뢰성과 타당성이 확보된 자료로 볼 수 있으며 평가 지표 및 항목도 의미가 있는 것으로 판단되어 구조방정식 모형으로 이용자 만족도 모형을 구축하였다.

<표 6> 공통지표 확인적 요인분석

공통 평가 지표	해당 요인변수	표준적재치	오차	개념신뢰도	분산추출지수
욕구 충족성	• 원하는 시간	0.75	1.05	0.78	0.42
	• 원하는 장소	0.71	1.36		
	• 원하는 정보	0.86	0.56		
	• 다양한 정보	0.81	0.79		
	• 편리성	0.86	0.62		
신뢰성	• 적절한 정보	0.82	0.74	0.86	0.50
	• 정확성	0.85	0.56		
	• 신속성	0.89	0.45		
	• 업데이트	0.88	0.47		
	• 이해를 위한 충분한 시간	0.76	0.86		
효율성	• 심리적 안정감	0.90	0.35	0.84	0.65
	• 불안감이 해소	0.91	0.29		
	• 경로선택 및 변경에 도움	0.83	0.61		

<표 7> 매체별 추가지표 확인적 요인분석

추가 평가 지표	매체	해당 요인변수	표준적재치	오차	개념신뢰도	분산추출지수
이해성	VMS 인터넷 DMB TPEG	• 명확한 단어 제공	0.76	0.73	0.85	0.59
		• 알맞은 문자의 크기	0.79	0.59		
		• 명확한 그림 제공	0.90	0.33		
		• 알맞은 그림의 크기	0.91	0.32		
라디오		• 거부하지 않은 음성	0.87	0.42	0.80	0.66
		• 이해가 쉬운 발음	0.88	0.34		

1) Amos(Analysis of Movement Structure)는 spss에서 제공하는 옵션프로그램이며 구조방정식 모형, 공분산분석, 인과분석 등을 위해 LISREL보다 쉽게 이용할 수 있도록 개발한 프로그램이다.

<표 8> 연구가설의 설정

구분	연구가설 설명
연구가설	1 욕구충족성은 이용자만족도에 정(+)의 영향을 미친다.
	2 신뢰성은 이용자만족도에 정(+)의 영향을 미친다.
	3 이해성은 이용자만족도에 정(+)의 영향을 미친다.
	4 효율성은 이용자만족도에 정(+)의 영향을 미친다.

3. 매체별 교통정보 이용자 만족도 모형

본 연구에 사용되는 구조방정식은 어떤 현상에 존재하는 인과관계에 기초하여 변수들 간의 공분산(covariance) 구조를 분석을 통해 일련의 선형 방정식으로 표현하는 모형이다. 구조방정식의 모형구축과정을 다음과 같으며, 본 연구에서는 일반적인 구조방정식 모형 구축과정을 준용하여 교통정보 이용자 만족도 모형을 구축하였다.

1) 문제의 인식



<그림 3> 구조방정식 모형의 구축과정

<표 9> 매체별 잠재변수 가설채택 여부(t값)

매체	잠재변수	잠재변수			
		욕구충족성	신뢰성	이해성	효율성
VMS	t값	3.140	3.213	3.677	4.414
	채택여부	가설채택	가설채택	가설채택	가설채택
라디오	t값	3.174	0.121	1.347	9.239
	채택여부	가설채택	-	-	가설채택
인터넷	t값	0.092	0.675	1.968	10.704
	채택여부	-	-	가설채택	가설채택
DMB	t값	0.684	2.511	-0.778	4.581
	채택여부	-	가설채택	-	가설채택
TPEG	t값	4.459	4.229	-2.573	6.917
	채택여부	가설채택	가설채택	-	가설채택

본 연구에서는 확인적 요인분석을 통해 얻은 교통정보의 평가지표와 교통정보 이용자 만족도와와의 관계를 알아보고자 하였다.

2) 연구가설의 설정

본 연구에서는 앞에서 각각의 평가항목에 대해 확인적 요인분석을 통해 검증된 4가지 지표로 구분하여 가설을 설정하였다.

3) 모형구축결과 및 검증

교통정보 제공 매체별 이용자 만족도 모형 분석 결과 이용자 만족도에 영향을 미치는 잠재변수는 $t > \pm 1.96$ 값으로 95% 신뢰수준에서 영향이 있는 것으로 나타난 변수만 해당되며 매체별로 다음과 같다. Amos의 구조방정식 모형에서는 회귀분석의 t값이 C.R(Critical Ratio)로 주어지는데 이는 표준적채치/표준오차로 계산되어진다.

여기서 DMB, TPEG의 이해성은 (-)값이 나왔는데 이는 표준적채치가 (-)를 부호를 가지므로 나온 값이며, t값은 절대값으로 따지기 때문에 큰 의미는 없다.

t값에 따라 가설이 채택된 잠재변수는 매체별로 각각 다르게 나타나며, VMS만 4개의 지표(욕구충족성, 신뢰성, 이해성, 효율성) 모두 채택되었으며, 라디오, 인터넷, DMB는 2개씩, TPEG은 3개 채택되었다. t값이 ± 1.96 보다 크면 유의한 변수이고, 이용자 만족도에 영향이 있는 변수로 볼 수 있으므로, 이 변수들로 계수값을 반영하여 모형식을 세우도록 한다. 매체별 잠재변수에 따른 구조방정식 모형을 살펴보면 <표 10>과 같다.

<표 10> 매체별 특성을 고려한 개별 모형

매체	모형식
VMS	만족도=0.242*(육구충족성)+0.272*(신뢰성) +0.209*(이해성)+0.321*(효율성)
	GFI: 0.883, NFI: 0.891, RFI: 0.871, CFI: 0.919
라디오	만족도=0.237*(육구충족성)+0.610*(효율성)
	GFI: 0.803, NFI: 0.887, RFI: 0.867, CFI: 0.910
인터넷	만족도=0.152*(이해성)+0.720*(효율성)
	GFI: 0.824, NFI: 0.914, RFI: 0.901, CFI: 0.940
DMB	만족도=0.347*(신뢰성)+0.514*(효율성)
	GFI: 0.713, NFI: 0.842, RFI: 0.819, CFI: 0.885
TPEG	만족도=0.320*(육구충족성)+0.273*(신뢰성) +0.523*(효율성)
	GFI: 0.789, NFI: 0.890, RFI: 0.874, CFI: 0.919

모형의 적합도를 판단하는 기준으로 널리 쓰이는 절대부합지수의 적합도지수(GFI)와 증분부합지수 중 표준부합지수(NFI), 그리고 상대부합지수(RFI) 모형비교지표(CFI)는 최근 연구에서 GFI, NFI, RFI, CFI 0.9이상이면 최적모델 수준이라고 보고 있는데, 대부분 최적모델수준과 비슷한 수준으로 나타나 이론이 모형에 의해 지지되는 것으로 분석되었다.

4) 모형의 해석

각 매체별로 만족도에 영향을 미치는 요인은 조금씩 다르게 나타났는데 그 이유는 각 매체별로 이용자들의 기대치가 다르기 때문인 것으로 해석할 수 있다. 각 매체를 살펴보면, 공통적으로 정보의 효율성 측면이 만족도에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 여기서 정보의 효율성이라 함은 운전자들이 교통정보를 제공받아 느끼는 심리적인 안정감이나 제공받은 정보가 경로선택 및 변경에 도움이 되는지를 말한다. 출발 전에 확인하는 대표적인 교통정보 제공매체인 인터넷의 경우 효율성의 계수가 0.72로 상당히 높은 것을 알 수 있는데 이는 출발 전에 확인하므로 그만큼 효율성에 대한 기대가 크기 때문으로 해석할 수 있다.

VMS는 4가지 지표가 만족도에 거의 비슷한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이는 주행 중인 운전자의 의사와 상관없이 볼 수 있는 매체이므로 각 항목에 대한 기대치가 비슷한 것으로 해석된다.

모형에 포함되지 않은 항목이라고 해서 그 항목에 대한 운전자들의 만족점수가 낮은 것은 아니며 단지 그 매

체의 만족도에 영향을 주지 않을 뿐이다. 예를 들어 라디오나 인터넷은 신뢰성 항목이 만족도에 영향을 주지 않는 것으로 나타났는데 이는 라디오나 인터넷에 대해 운전자들이 불만족 하는 것이 아니라 다른 항목에 비해 매체에 대한 만족도를 결정하는데 영향을 미치지 못하는 것을 의미한다. 라디오나 인터넷은 신뢰성이 만족도에 영향을 미치지 못하는 이유를 생각해보면 라디오는 특정 시간대에 정보를 주고, 인터넷은 출발 전에 확인하므로 실제주행시간과 차이가 있게 된다. 그런 특성을 운전자들은 인지하기 때문에 라디오와 인터넷의 신뢰성에 대해서는 기대치가 높지 않아 만족도에 영향을 주지 못한다. 반대로 VMS, DMB, TPEG은 주행 중에 실시간으로 정보를 받을 수 있는 매체이므로 신뢰성에 대한 기대치가 높게 되는데 잘못된 정보를 받은 경험이 있다면 점수를 낮게 주고, 경험이 없다면 높은 점수를 주게 되므로 사람마다 만족도에 영향을 준다고 해석할 수 있다.

IV. 결론 및 향후 연구과제

본 연구에서는 다양한 매체를 통해 제공받는 교통정보의 이용자 만족도 모형을 구축하여 만족도에 미치는 영향요인을 살펴보았다. 연구 결과 각 매체별로 이용자 만족도에 영향을 미치는 요인과 그 영향정도가 조금씩 다른 것을 알 수 있었다. 공통적인 영향요인인 효율성은 운전자들이 교통정보를 보고 느끼는 심리적인 안정감이거나 정보가 경로선택 및 변경에 도움이 있었는지에 여부이며, 이 효율성이 만족도에 가장 큰 영향을 미치고 있음을 분석할 수 있었다.

VMS는 효율성을 비롯한 신뢰성, 육구충족성, 이해성이 모두 만족도에 영향을 미치는 것으로 분석되었으며, 라디오는 효율성과 육구충족성, 인터넷은 효율성과 이해성, DMB는 효율성과 신뢰성, TPEG은 효율성과 육구충족성 및 신뢰성이 만족도에 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 이러한 연구 결과는 교통정보 제공자나 ITS 사업 시행자 등으로 하여금 이용자 만족도를 높일 수 있는 매체별 교통정보 제공방안이나 품질관리 방안을 제시함에 있어 좋은 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

다만, 본 연구가 서울시 도시고속도로 이용자들로 그 대상을 한정하여 모형을 개발함에 따라 지역적인 한계가 있을 수 있으며, 향후에는 좀 더 정확한 모형과 이용자들의 평가를 위해 평가지표 및 항목을 개발할 필요가 있으며 조사범위를 확대하여 전국단위의 이용자 만족도 조사

가 필요할 것으로 판단된다. 또한 휴대폰으로 교통정보를 이용하는 운전자가 늘어나고 있는 추세이므로 휴대폰 이용자 만족도 모형도 개발할 필요가 있다. VMS의 경우는 도로공사와 시설관리 공단이 제공 및 관리하는 매체로서 어느 정도의 간격으로 어떤 내용을 제공하는 것이 이용자들의 만족도 향상에 도움이 될지 연구하는 것도 교통정보 품질관리 방안으로서 해결할 과제이다.

알림 : 본 논문은 지난 대한교통학회 제61회 학술발표회(2009 추계학술대회)에서 발표된 논문으로 여러 토론자들의 의견을 수렴하여 수정·보완 하였습니다.

참고문헌

1. 강연수(2007), "ITS 투자평가편람 작성을 위한 연구", 한국교통연구원.
2. 김경도 외(2006), "구조방정식을 이용한 버스유형별 서비스 평가모형 구축에 관한 연구", 국토계획, pp.213~223.
3. 김계수(2008), "Amos16.0 구조방정식모형 분석", 한나래 출판.
4. 윤상훈(2007), "지하철 이용자 서비스 질 평가모형 개발에 관한 연구", 한양대학교 석사논문.
5. 이경순(2006), "휴대폰 이용자를 위한 서울시 도시고속도로 맞춤형 교통정보 서비스", 텔레콤, 제22권 제2호, 대한전자공학회, pp.14~17.
6. 이희승 외(2007), "버스서비스 평가모형의 개발", 대한토목학회논문집D, 제27권 제3호, 대한토목학회, pp.275~280.
7. 조혜진(2000), "교통정보의 정확성이 노선선택에 미치는 영향분석", 2000년도 학술발표회 논문집, 제4권, 대한토목학회, pp.9~12.
8. 최윤희 외(2007), "운전자 경로전환 의사결정에 작용하는 정보이용매체에 관한 연구", 대한토목학회논문집D, 제27권 제6호, 대한토목학회, pp.705~712.
9. 홍유식 외(2007), "교통사고 조사와 DMB를 이용한 교통정보 활용방안에 관한 연구", 전자공학회논문지, 제44권1호, 대한전자공학회, pp.85~92.
10. 홍지연 외(2009), "VMS 교통정보 제공에 따른 이용자 만족도 모형 개발", 한국ITS학회, 제8권 제3호, 한국ITS학회, pp.11~19.
11. Muizelaar, T.J van Arem, B.(2007), "Drivers Preferences for Traffic Information for Non-recurrent Traffic Situations", Transportation research record.
12. U.S.DOT(2002), "OKI Evaluation of ARTI-MIS and ITS Program Plan", pp.4~7.
13. U.S.DOT(2002), "Michigan Department of Transportation Evaluation of the Temporary ITS For the Reconstruction of I-496 in Lansing", pp.5~8.
14. US DOT MMDI : <http://www.tfhrc.gov/pubrds/novdec98/its.htm>

✉ 주 작 성 자 : 홍지연
 ✉ 교 신 저 자 : 이수범
 ✉ 논문투고일 : 2010. 1. 18
 ✉ 논문심사일 : 2010. 3. 16 (1차)
 2010. 4. 2 (2차)
 ✉ 심사판정일 : 2010. 4. 2
 ✉ 반론접수기한 : 2010. 10. 31
 ✉ 3인 익명 심사필
 ✉ 1인 abstract 교정필