

구조방정식모형을 이용한 교통정보 제공수단에 대한 태도가 교통정보 만족도와 확장에 미치는 영향에 관한 연구

김경범¹, 황경수^{2*}

¹제주대학교 행정학과, ²제주대학교 행정학과 & 사회과학연구소 연구원

A study on the effect of traffic information satisfaction & expansion by the attitude on traffic information media using the Structural Equation Modeling

Kyung-Bum Kim¹ and Kyung-Soo Hwang^{2*}

¹Department of Public Administration, Jeju National University

²Department of Public Administration, Researcher of Institute for Social Science Research, Jeju
National University

요 약 본 연구에서는 VMS와 인터넷 이용경험에 따른 태도, 제공되는 교통정보에 대한 이용자의 만족도, 그리고 교통정보 확장여부에 영향을 미치는 요인들간의 구조적인 관계를 파악하고자 하였다. 분석결과, VMS 이용경험에 따른 태도는 교통정보의 만족도와 교통정보의 확장성에도 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 교통정보의 만족도는 교통정보의 확장성에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 즉, VMS 이용경험에 따른 태도가 교통정보의 만족도와 확장성 여부를 결정하는 주요 요인임을 파악할 수 있었다. 따라서 도로변의 VMS 이용경험이 긍정적일 경우 교통정보에 대한 만족도가 높을 뿐만 아니라 교통정보의 확장여부에도 긍정적으로 평가함을 알 수 있다.

Abstract In this study, the effect of traffic information satisfaction and expansion by the attitude on traffic information media using the structural equation modeling was evaluated. Research findings showed that the attitude formed by experience with VMS had a positive impact on user satisfaction and expansion on traffic information. However, the expansion on traffic information was not affected significantly by user satisfaction on traffic information. In other words, If experiences with VMS is positive, higher user satisfaction on traffic information. In addition, it should be positive to expand traffic information.

Key Words : Structural equation modeling(SEM), VMS, User satisfaction, Traffic information, Expansion

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

자동차의 급격한 증가는 교통문제, 공해문제, 소음문제 등 여러 종류의 도시문제를 유발시키고 있다. 이와 같이 우리가 직면하고 있는 도시문제 중의 하나로 누구나 의심할 여지없이 교통문제를 꼽을 수 있으며, 대표적인 교통문제로는 교통정체와 같은 교통혼잡을 빼놓고는 이

야기 할 수 없을 것이다[1].

자동차의 증가로 발생하는 교통혼잡 문제를 해결하기 위해 기존에는 새로운 도로의 건설 또는 기존 도로의 확장 등과 같은 하드웨어 측면의 대책을 시행하여 왔지만, 최근에는 첨단정보통신 기술을 활용한 소프트웨어적인 접근을 통하여 교통정체, 교통사고, 교통환경 등을 개선하여 도로의 효율성과 차량의 원활한 소통을 위한 수단으로 활용하고 있다[2].

*Corresponding Author : Kyung-Soo Hwang

Tel: +82-10-3697-5912 email: kshwang@jejunu.ac.kr

접수일 12년 07월 16일

수정일 (1차 12년 08월 27일, 2차 12년 09월 14일)

게재확정일 12년 10월 11일

이처럼 교통문제 해결을 위해 첨단정보통신 기술을 활용한 대표적인 방법이 지능형 교통시스템(Intelligent Transport System : 이하 ITS)이다.

ITS는 운전자에게 출발 전 또는 운전 중 소통상황 정보, 소요시간 정보, 교통정체 정보, 돌발상황 정보, 도로 기상 정보 등을 제공하여 운전자가 사전에 교통정보를 취득하고 원하는 경로의 선택뿐만 아니라 변경까지도 할 수 있도록 하는 시스템이다. 제주특별자치도(이하 제주도)는 2000년 이래로 ITS 구축뿐만 아니라 확장을 지속하고 있다.

ITS에서 도로전광표지(Variable Message Sign : 이하 VMS)와 인터넷상의 ITS 홈페이지(이하 인터넷)는 운전자에게 교통정보를 제공할 뿐만 아니라 운전자들에게 다른 경로를 선택할 수 있도록 교통관련 정보를 제공한다. 여기서 VMS와 인터넷을 통해 제공되는 정보는 위험정보, 교통상황, 주차, 대중교통 또는 교통환경 등이다[3].

본 연구는 제주도의 주요간선도로와 지역간 도로에 설치된 VMS와 인터넷 이용경험에 따른 태도, 제공되는 교통정보에 대한 이용자의 만족도와 교통정보 확장여부에 영향을 미치는 요인들간의 구조적인 관계를 파악하고자 한다.

영향 요인들간의 구조적 관계 파악을 통하여 향후 교통정보제공 서비스의 확장방향 및 제주도 ITS 정책 수립의 기초자료로 활용하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

운전자에 대한 설문조사는 VMS의 제공정보에 따른 운전자의 반응 이해에 도움이 된다[3].

[표 1] 연구의 범위

[Table 1] The scope of the research

범위	내용
시간적	2012년 5월
공간적	제주도 지역
내용적	제주도 주요간선도로와 지역간 도로변에 설치된 VMS와 인터넷을 통해 제공되는 교통정보를 이용한 경험이 있는 운전자

따라서 본 연구는 제주도 주요간선도로와 지역간 도로변의 VMS와 인터넷(www.jejuits.go.kr)를 통해 제공되는 교통정보를 이용한 경험이 있는 운전자를 대상으로 설문조사를 실시하였다.

교통정보 제공수단으로 VMS와 인터넷이 있고, 교통정보에 대한 만족도와 확장성을 구성하는 주된 요인을

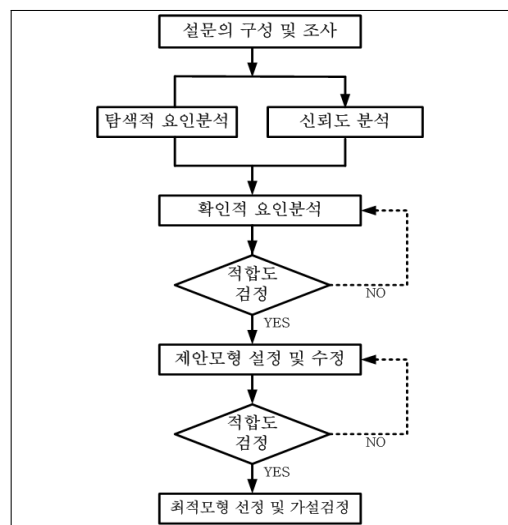
찾아내기 위해서는 주성분분석과 같은 탐색적 요인분석이 있지만, 탐색적 요인분석은 각각의 요인간의 상호작용이나 각각의 요인들이 만족도와 확장성에 미치는 영향에 대한 직접효과와 간접효과를 따로 분리하여 해석함에 있어서는 한계가 있다.

구조방정식모형은 양방향 인과관계의 정도를 나타내는 계수 추정뿐만 아니라 최소자승법에 의해 발생하는 편의(bias)를 제거할 수 있으며, 각 변수들간의 직접효과(direct effect)와 간접효과(indirect effect)를 추정할 수가 있다. 따라서 본 연구에서는 구조방정식모형을 이용하여 경로분석을 실시하였다.

[표 2] 설문지의 구성내용

[Table 2] The contents of questionnaire

구성지표	구성내용	척도	문항
VMS에 대한 태도	인지도, 이용정도,정보의 정확도, 우회여부, VMS 정보 만족도	등간	5
인터넷에 대한 태도	인지도, 이용정도,정보의 정확도, 우회여부, 인터넷 정보 만족도	등간	5
교통정보 만족도	영상정보, 소통정보, 돌발정보, 버스정보	등간	4
교통정보 확장성	영상정보, 소통정보, 돌발정보, 버스정보, 교통정보확장 필요성	등간	5
표본특성	성별, 연령, 직업	명목	3
합계	-	-	22



[그림 1] 연구흐름도

[Fig. 1] The flow chat of the research

구조방정식모형 분석을 위하여 AMOS(Analysis of Moment Structure) 7.0을 활용하여 단일차원성을 저해하는 항목을 제거하는 변수의 정제단계로 확인적 요인분석을 실시하고, 이 결과를 기준으로 VMS와 인터넷에 대한 태도, 교통정보의 만족도와 확장성의 관계를 설정한 제안모형을 작성한다.

제안모형의 적합도 향상을 위한 모델수정을 거쳐집중타당성과 판별타당성을 평가하여 최적모형을 선정하며, 이를 기준으로 가설을 검증한다.

2. 교통정보제공에 관한 연구경향

2.1 국내의 연구경향

최근까지 국내의 연구경향은 교통정보 제공에 따른 자동차 운행중에 경로전환 또는 운전자의 행태변화 위주의 연구와 교통정보의 가치산정에 대한 연구가 주를 이루고 있다. 그러나 교통정보 제공에 따른 이용자의 만족도에 관한 연구가 조금씩 증가하는 경향을 보이고 있지만 아직까지는 미비한 상태이다. 이러한 교통정보 제공에 따른 이용자의 만족도에 관한 연구들을 살펴보았다.

조혜진(2000)[4]은 영국의 대도시 리즈의 도심에 자동차를 주차하는 통근자를 대상으로 혼잡통행료 정보를 VMS로 제공하는 것으로 가정하여, SP(Stated Preference) 조사를 통해서 얻은 자료를 가지고 로짓모형을 이용하여 교통정보의 정확도가 노선 선택에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과 운전자는 정보의 정확도가 높은 정보를 선호하며, 그에 따른 비용을 지불할 의사가 있다고 하였다.

김장욱 외(2008)[2]는 교통정보 제공에 따른 이용자 만족도 모형 개발을 위하여 고속도로 이용자를 대상으로 설문조사를 실시하여 고속도로 교통정보만족도 데이터를 수집하고, 상관분석 및 판별분석을 실시하여 고속도로 교통정보 제공에 따른 이용자 만족도에 대한 영향요인으로 정확성과 신속성 요인이 고속도로 이용자의 교통정보 만족도 결정에 있어 중요한 요인이라고 하였다.

장석용 외(2009)[5]는 교통정보 만족도에 대한 요인분석 결과 경제성, 정확성, 편리성, 확장성과 같은 4개의 요인으로 구분하였고, 만족도에 미치는 영향요인은 확장성, 편리성, 정확성, 경제성의 순이라고 하였다. 그리고 향후 도시교통정보시스템(Urban Traffic Information System : 이하 UTIS)의 활성화를 위해서는 확장성과 편리성이 주가 되어야 한다고 하였다. 그러나 UTIS 시스템은 교통센터, 노변장치, GPS 수신장치, 자동차내 탑재장치(OBE) 등으로 구성되어 있어서, 운행중 도로변에 설치된 VMS

를 통해 정보를 제공받는 ITS 시스템과는 조금 달리 자동차내의 탑재장치를 통해 교통정보를 제공받는다. 이로 인하여 향후 자동차내 장치의 확장성이 만족도에 크게 영향을 미치는 것으로 보인다.

서임기 외(2008)[6]는 도로이용자들이 교통정보에 대한 신뢰도가 경로변경에 미치는 영향정도에 대해 회귀분석을 하였다. 분석결과 혼잡정보 및 소통정보에 만족하는 이용자일수록 교통정보에 대해서 신뢰도를 높게 평가한다고 하였다.

홍지연 외(2010)[7]는 교통정보제공 매체별 이용자 만족도 모형 개발에서 VMS, 라디오, 인터넷(홈페이지), DMB, TPEG 각각의 교통정보제공 매체별로 만족도에 영향을 미치는 요인은 조금씩 차이가 있으며, 공통적으로 정보의 효율성 측면이 만족도에 가장 큰 영향을 미친다고 하였다. 출발전 교통정보 제공매체인 인터넷(홈페이지)의 경우 효율성 계수가 0.72로 상당히 높게 나타났으며, 이는 출발 전에 확인으로 효율성에 대한 기대가 크기 때문이라고 하였다. 그러나 VMS는 효율성, 신뢰성, 욕구 충족성, 이해성이 모두 만족도에 거의 비슷한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이는 운전중에 운전자의 의사(意思)와는 상관없이 시각적으로 볼 수 있는 매체이므로 각 항목에 대한 기대치가 비슷하기 때문이라고 하였다.

위의 연구들에서 보듯이 도로이용자의 교통정보에 대한 태도와 교통정보의 만족도간에 상당한 상관관계를 가지고 있는 것으로 파악되고 있으며, 교통정보에 대한 태도, 교통정보 만족도에 따른 교통정보 제공의 확장성과의 관계에 대한 연구는 아직까지는 미비한 상태이다. 또한 교통정보의 종류가 이용자의 만족도에 미치는 영향에 관한 연구, 특히 교통정보의 종류에 대한 만족도와 확장성과의 관계에서는 더욱 미비한 상태이다.

따라서 교통정보의 종류와 제공이 교통정보의 확장간의 인과관계 규명과 영향의 정도를 파악하는 것이 필요하다.

2.2 해외의 연구경향

Bonsall & Merrall(1996)[8]은 VMS로 부터 제공된 교통정보에 대한 운전자의 반응에 대하여 다중로짓분석을 이용하였으며, 운전자들이 자신의 목적지를 향하는 경로에서 각각의 교차로가 경로의 진출입구로써 사용되는 비율을 측정하였다.

다중로짓분석 결과, 각각의 교차로가 경로의 진출입구로써 소요되는 상대적 시간과 거리가 중요한 것으로 나타났으며, VMS로 부터 제공되는 메시지의 내용과 운전자의 네트워크 친숙도에 따라서 진출입구선택이 달라진다고 하였다.

K. Chatterjee et al(2002)[3]는 런던에서 VMS로 부터 제공된 교통정보에 대한 운전자의 반응을 연구하기 위하여 설문조사를 실시하였으며, 회귀분석 모형은 운전자, 여정, 그리고 메시지 특성에 따라 경로전환 가능성에 영향을 미치는 지 여부를 측정하였다. 그 결과 회귀모형은 사고지점에 대한 정보와 메시지의 내용이 경로전환 가능성에 가장 큰 영향을 미치는 중요한 요인이라고 하였다.

Alena Erke et al(2007)[9]는 VMS가 경로선택과 안전성에 미치는 영향을 연구하기 위해 실제 도로상의 VMS가 설치된 2지점에서 현지조사를 실시하였고, 2지점의 VMS는 도로상의 하류부 근접지역에 관한 정보와 대안경로 선택에 관한 정보를 제공하였다. 경로선택, 속도조절은 VMS에 정보가 제공되고 있는 상태와 제공되지 않고 빈번인 상태(정보를 표출하지 않고 있는 상태)에 접근하는 자동차를 대상으로 하였다. 그 결과 VMS 제공정보에 대한 순응반응이 높았으며, 전체 50대의 자동차는 추천 경로로 경로를 전환하였고, 속도측정은 3,342대를 측정하였으며 실제로 많은 자동차들의 속도가 감소하였다.

비디오 측정결과 많은 비율의 자동차들이 VMS에 접근하는 동안에 브레이크를 밟고 브레이크등에 불이 들어옴으로써 속도를 감소시킨다는 것을 알 수 있었다. 그러나 그러한 속도감소의 비율중에서 일부분은 앞차가 브레이크를 밟고, 그에 따라서 뒷차가 충돌을 피하기 위하여 다시 브레이크를 밟는 연쇄반응 때문이라고 하였다.

위의 해외연구들에서 보듯이 메시지 특성(정보의 종류)에 따라 경로전환 가능성에 관한 연구는 진행되고 있지만, 정보의 종류에 따른 만족도와 확장성간의 관계에 대한 연구는 아직까지 미비한 상태이다.

3. 연구모델의 설계

경험은 대상자가 어떠한 행동을 좋아하는지 또는 싫어하는지, 그리고 그 어떠한 행동을 하는 것이 좋을지(긍정적) 또는 나쁠지(부정적) 나타내는 판단을 의미하며, 어떤 주어진 상정물에 대하여 호의적 또는 비호의적 상태로 일관성 있게 반응하는 요인이다[10]. 만약에 다른 모든 것들이 동일하다면 경험을 통해서 좋은 호감을 가지면 가질수록 어떤 특정 행동을 하고자 하는 의도가 더 커진다는 것을 의미하며, 그 사람이 행할 행동의 경향을 예측할 수 있다[1].

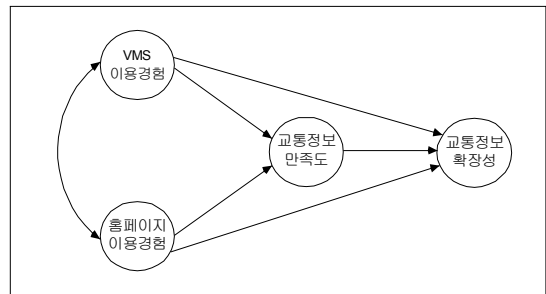
따라서 사람들은 경험을 토대로 일정한 행동을 행함으로써 긍정적인 결과가 나타날 것이라고 판단되면 그 행동에 대해 호의적인 태도를 가지게 되며, 부정적인 결과가 나타날 것이라고 판단되면 그 행동에 대해 부정적인

태도를 가지게 된다.

이처럼 교통정보 이용경험은 운전자가 교통정보제공 매체를 매개로 하는 어떠한 행동결과에 대한 운전자 스스로의 신념과 감정을 나타내며, 행동을 유발하는 결정적인 주요 요인이다.

여기서 교통정보 이용경험은 교통정보의 확장여부에는 직접 및 간접적으로 영향을 줄 수 있는 주요 요인이며, 게다가 교통정보의 확장여부를 결정하기 이전의 교통정보 만족도에는 직접적인 영향을 제공하는 요인이 된다. 그러나 교통정보 이용경험만이 교통정보 확장여부에 대한 결정요인이 되는 것은 아니고, 다른 많은 요인들과 함께 상호작용하면서 영향을 미치게 되는 것이다.

따라서 이론적으로 제안된 연구모델은 교통정보제공의 확장성은 교통정보 제공 매체체인 VMS와 인터넷의 이용경험이 교통정보의 만족도에는 직접적인 영향을 제공하며, 교통정보제공의 확장성에는 직·간접적인 영향을 미치는 것으로 가정하였다.



[그림 2] 구상모형
[Fig. 2] The design model

4. 구조방정식모형 분석 및 검증

4.1 표본의 특성

조사대상자의 일반적 특성을 보면, 우선 성별은 남성이 86명(48.0%), 여성이 93명(52.0%)으로 나타났다. 연령은 20대가 22명(12.3%), 30대가 53명(29.6%), 40대가 59명(33.0%), 50대가 41명(22.9%), 60대 이상이 4명(2.2%)으로 나타났다. 그리고 직업은 회사원이 77명(43.0%), 자영업과 기타가 29명(16.2%), 공무원이 17명(9.5%), 학생이 13명(7.3%), 전업주부가 10명(5.6%), 직업운전자가 4명(2.2%)의 순으로 나타났다.

[표 3] 표본 특성

[Table 3] The attribute of sample

구분		표본수(명)	구성비(%)
성별	남	86	48
	녀	93	52
연령	20대	22	12.3
	30대	53	29.6
	40대	59	33
	50대	41	22.9
	60대이상	4	2.2
직업	공무원	17	9.5
	회사원	77	43
	자영업	29	16.2
	직업운전자	4	2.2
	학생	13	7.3
	전업주부	10	5.6
	기타	29	16.2

4.2 탐색적 요인분석 및 신뢰도분석 결과

교통정보의 확장여부에 영향을 미치는 측정변수에 대한 탐색적 요인분석 결과, 총 4개 요인으로 구분되었으며, 요인적재치는 대부분이 0.6이상으로 나타나 집중타당성이 높게 나타났고, 2개의 측정값이 동시에 0.4 이상의 요인적재를 보이는 값이 없어 판별타당성 또한 적합한 것으로 나타났다.

[표 4] 탐색적 요인분석 및 신뢰도분석 결과

[Table 4] The result of exploratory factor analysis and reliability analysis

요인	측정변수	요인				신뢰도 (a)
		1	2	3	4	
인터넷 태도	홈피4	0.89	0.01	0.15	0.10	0.82
	홈피2	0.85	-0.05	0.03	0.11	
	홈피1	0.83	-0.07	0.21	0.00	
	홈피3	0.83	-3.23	0.18	-0.03	
	홈피0	0.53	0.19	0.23	0.10	
정보제공확장	정보필요	0.03	0.86	0.15	0.09	0.80
	돌발필요	0.00	0.82	0.05	0.10	
	영상필요	-0.02	0.79	0.15	0.10	
	버스필요	0.04	0.71	-0.03	0.04	
	확장필요	0.01	0.47	0.21	0.01	
VMS태도	VMS1	0.18	0.13	0.82	0.09	0.86
	VMS2	0.17	0.18	0.70	0.30	
	VMS4	0.31	0.08	0.70	0.21	
	VMS0	0.00	0.18	0.68	0.12	
	VMS3	0.42	0.02	0.67	0.03	
정보제공만족	영상만족	0.16	0.12	0.06	0.80	0.73
	소통만족	0.12	0.09	0.09	0.78	
	돌발만족	0.04	-0.03	0.21	0.74	
	버스만족	-0.08	0.10	0.14	0.60	

탐색적 요인분석결과 하나의 요인들로 묶인 변수들간의 상관관계분석을 실시한 결과, 모든 변수들간의 상관관계는 0.01 유의수준 하에서 유의한 관계가 있는 것으로 나타났다.

5개의 측정변수가 하나로 묶인 잠재변수 “VMS 이용 경험” 요인은 신뢰도 값이 0.820, 5개의 측정변수가 하나로 묶인 잠재변수 “인터넷 이용경험” 요인은 신뢰도 값이 0.858, 4개의 측정변수가 하나로 묶인 잠재변수 “교통정보 만족도” 요인은 신뢰도 값이 0.730, 5개의 측정변수가 하나로 묶인 잠재변수 “교통정보의 확장성” 요인은 신뢰도 값이 0.803으로 신뢰도 계수가 높게 나타났다.

4.3 확인적 요인분석 및 타당성 평가

4.3.1 측정변수의 확인적 요인분석

확인적 요인분석을 통하여 구성개념들 간의 가설적 관계를 분석하기에 앞서서 각 측정변수들의 단일차원성을 검증한다.

자료의 적합도를 검증하기 위하여 AGFI, CFI, GFI, IFI, NFI, TLI, RMR, RMSEA 값을 사용하였으며, AGFI, CFI, GFI, IFI, NFI, TLI 값은 각각 0.9이상이면 우수하며, RMR, RMSEA 값은 각각 0.1이하이면 수용가능하며 0.05이하이면 우수하다.

최종문항에서 제시된 높은 적합도를 생성하기 위하여 최초 문항에서 SMC(Squared Multiple Correlation)값이 0.4 이하인 변수를 하나씩 제거하는 과정을 반복적으로 실시하였으며, 여기서 SMC는 측정변수가 잠재변수를 얼마나 설명하고 있는가를 판단할 때 사용하는 지표이며, “VMS0”와 “홈피0” 측정변수는 제거되었다. 각각의 잠재변수에 사용가능한 측정변수의 갯수는 표 5 확인적 요인 분석 결과와 같다.

[표 5] 확인적 요인분석의 적합도 결과

[Table 5] The result of confirmatory factor analysis

적도	문항수							
	홈피		VMS		만족도		확장성	
	초기	최종	초기	최종	초기	최종	초기	최종
AGFI	0.84	0.97	0.87	0.86	0.94	-	0.97	-
CFI	0.96	1.00	0.95	0.97	0.99	-	1.00	-
GFI	0.95	0.99	0.96	0.97	0.99	-	0.99	-
IFI	0.96	1.00	0.96	0.97	0.99	-	1.00	-
NFI	0.95	0.99	0.94	0.96	0.97	-	0.98	-
TLI	0.92	1.00	0.91	0.90	0.96	-	1.00	-
RMR	0.05	0.01	0.04	0.03	0.02	-	0.01	-
RMSEA	0.15	0.04	0.13	0.16	0.08	-	0.02	-
문항수	5	4	5	4	4	4	5	5

4.3.2 측정모델의 타당성 평가

확인적 요인분석을 통하여 구성개념들 간의 측정변수의 단일차원성을 검정하였다. 이처럼 확인적 요인분석을 바탕으로 하여 측정모델에 대해 적합도 분석을 실시한 결과 만족할 만한 적합도 수준을 보이지 않았다.

[표 6] 측정모델의 요인적재치
[Table 6] The factor value of measurement model

잠재 변수	측정변수	요인 적재치	표준화 적재치	SMC
VMS태도	VMS4	1.000*	0.786	0.617
	VMS3	1.188	0.71	0.504
	VMS2	0.874	0.71	0.505
	VMS1	1.183	0.739	0.547
인터넷태도	홈피4	1.000*	0.937	0.878
	홈피3	0.887	0.769	0.591
	홈피2	0.834	0.83	0.689
	홈피1	0.844	0.763	0.583
만족도	영상만족	1.000*	0.753	0.567
	소통만족	0.928	0.745	0.555
	돌발만족	0.797	0.624	0.389
확장성	돌발필요	1.114	0.778	0.606
	소통필요	1.229	0.878	0.77
	영상필요	1.000*	0.771	0.595

주) *는 측정모형에서 측정변수의 모수추정치들 처음에 "1"로 고정시킨 값임.

따라서 적합도 수준을 향상시키기 위하여 SMC 값을 기준으로 문항을 추가로 삭제하였다. 그 결과 정보제공 만족도에서는 "버스정보만족", 정보제공 확장성에서는 "버스정보필요"와 "전반적인 확장성" 변수가 삭제되었다. 추가적으로 제거된 변수를 제외한 측정변수들과 측정모델의 타당성 평가결과는 다음의 표 6 측정모델의 요인적재치, 표 7 타당성 평가결과와 같다.

개념신뢰도(CR)가 일반적으로 0.70 이상이면 집중타당성이 있는 것으로 간주하며, 평균분산추출(AVE)은 개념에 대해 지표가 설명할 수 있는 분산의 크기를 나타낸 것으로 AVE가 0.5 이상이면 수렴타당성이 확보되었다고 할 수 있다[11,12].

[표 7] 측정모델의 타당성 평가 결과
[Table 7] The result of validity evaluation

잠재변수	VMS태도	인터넷태도	정보제공만족도	정보제공확장성
CR	0.862	0.912	0.859	0.919
AVE	0.611	0.722	0.671	0.792

측정모델의 타당성 평가결과, 개념신뢰도(CR)는 VMS에 대한 태도가 0.862, 인터넷에 대한 태도가 0.912, 만족

도가 0.859, 확장성이 0.919로 모두 0.7 이상으로 집중타당성이 확보되었다. 그리고 평균분산추출(AVE)은 VMS에 대한 태도가 0.611, 인터넷에 대한 태도가 0.722, 만족도가 0.671, 확장성이 0.792로 모두 0.5 이상으로 수렴타당성이 확보되었다.

4.4 제안모델 및 최적모델의 선정

4.4.1 제안모델의 설정

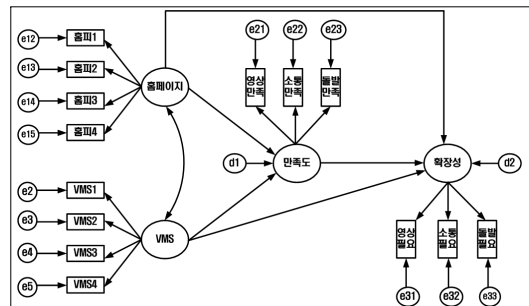
확인적 요인분석과 측정모델의 타당성 평가를 통하여 단일차원성과 모형의 적합도 향상을 위하여 항목을 제거하였다. 그 결과 "VMS 이용경험", "인터넷 이용경험"이 각각 4문항, 그리고 "교통정보 만족도"와 "교통정보의 확장성"이 각각 3문항이 남았다.

[표 8] 연구가설의 설정
[Table 8] research hypotheses

연구가설	내용
1	VMS 이용경험은 교통정보의 만족도에 정(+)의 영향을 미친다.
2	VMS 이용경험은 교통정보의 확장성에 정(+)의 영향을 미친다.
3	인터넷 이용경험은 교통정보의 만족도에 정(+)의 영향을 미친다.
4	인터넷 이용경험은 교통정보의 확장성에 정(+)의 영향을 미친다.
5	만족도는 교통정보의 확장성에 정(+)의 영향을 미친다.

이와 같이 검증된 측정변수들과 그에 해당하는 잠재변수(요인)들로 가설을 설정하고, 이를 검정한다.

각각의 측정변수들과 그에 해당하는 잠재변수(요인)들의 관계를 설정하면 다음의 그림 3 가설검정을 위한 제안모형과 같다.



[그림 3] 제안모형
[Fig. 3] The proposition model

4.4.2 제안모델의 수정 및 최적모델 선정

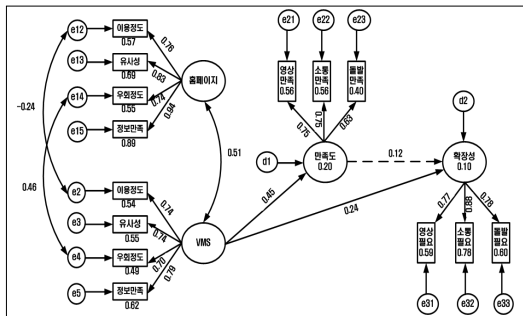
제안모델의 적합도를 평가한 결과, 3개의 지표에서 적합도가 낮게 나타났다. 그래서 모델 수정을 실시하였다. 1차 수정모델과 2차 수정모델에서는 유의미하지 않은 경로(흡파→만족도, 흡파→확장성)를 삭제하였고, 3차 수정모델과 4차 수정모델에서는 공분산관계(e4↔e14, e3↔e12)를 설정하였다.

[표 9] 제안모델 평가결과

[Table 9] The result of proposition model

적합도 지표	제안 모델	1차 수정	2차 수정	3차 수정	4차 수정
GFI	0.90	0.90	0.90	0.92	0.92
AGFI	0.85	0.85	0.85	0.88	0.89
NFI	0.89	0.89	0.89	0.91	0.92
IFI	0.94	0.94	0.94	0.97	0.97
TLI	0.93	0.93	0.93	0.96	0.97
CFI	0.94	0.94	0.94	0.97	0.97
RMR	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04
RMSEA	0.07	0.07	0.07	0.05	0.05
최종판단	수정 필요	수정 필요	수정 필요	수용 가능	적합

그 결과 4차 수정모델은 AGFI가 0.888로 수용수준에 조금 미달하였고, 그 외의 GFI는 0.924, NFI는 0.919, IFI는 0.973, TLI는 0.965, CFI는 0.973는 모두 0.9 이상으로 적절한 것으로 나타났으며, RMR은 0.043, RMSEA는 0.05로 모두 0.05 이하로 우수한 모형임을 보여주고 있다. 따라서 4차 수정모델을 최적모델로 선정하였으며, 최적모델 선정과정은 위의 표 9 제안모델 평가결과와 같다. 4회에 걸쳐서 모델을 수정한 결과, 선정된 최적모델은 다음의 그림 4 최적모델 선정결과와 같다.



[그림 4] 최적모델 선정결과
[Fig. 4] The optimal model

주) 경로계수는 표준화된 경로계수이며, 점선은 통계적으로 유의미하지 않음.

4.4.3 연구가설의 검증

최적모형결정을 위한 모형 수정과정에서 인터넷 이용 경험에 따른 태도가 교통정보 만족도에 미치는 영향과 인터넷 이용경험에 따른 태도가 교통정보 확장성에 미치는 영향에 대한 경로는 삭제되었다. 따라서 인터넷 이용 경험에 따른 태도 요인은 교통정보의 만족도와 확장성 여부에 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났고, 이는 출발전 교통정보 확인수단인 인터넷을 이용한 교통정보 이용만족도가 도로상에 많이 설치되어 수시로 수차례 확인 가능한 운전중 교통정보 확인수단인 VMS에 비해 그다지 높지 않은 것이 하나의 요인으로 판단된다. 따라서 출발전 교통정보 확인수단으로 인터넷 사용을 확대할 수 있는 방안과 홍보가 절실히 필요하다고 하겠다.

모형수정과정에서 삭제된 경로를 제외하고 최적모델을 선정할 후 가설을 검증한 결과, VMS 이용경험에 따른 태도는 교통정보의 만족도에 정(+)의 영향을 미칠 것이라는 가설은 채택되었으며, 또한 VMS 이용경험에 따른 태도는 교통정보 확장성에 정(+)의 영향을 미칠 것이라는 가설도 채택되었다. 그러나 교통정보의 만족도는 교통정보의 확장성에 정(+)의 영향을 미친것이라는 가설은 기각되었다.

즉, VMS 이용경험에 따른 태도가 긍정적일수록 교통정보에 대한 만족도는 증가하며, VMS 이용경험에 따른 태도가 부정적일수록 교통정보에 대한 만족도는 감소하는 것으로 나타나고 있다. 또한 VMS 이용경험에 따른 태도가 긍정적일수록 교통정보의 확장에 긍정적인 반면에 VMS 이용경험에 따른 태도가 부정적일수록 교통정보의 확장에는 부정적이라는 것을 알 수 있다. 따라서 교통정보의 만족도와 확장성에 결정적인 역할을 하는 요인은 VMS 이용경험에 따른 태도라는 것을 알 수 있었다. 평상시에 VMS 이용경험에 대한 태도를 긍정적으로 변화시키기 위해서는 VMS에서 제공되는 정보의 신뢰도 향상과 신속한 정보제공이 수반되어야 함을 알 수 있다.

[표 10] 가설검정 결과

[Table 10] The result of hypotheses testing

가설(경로)	표준화 계수	경로 계수	P값	채택 여부
VMS → 만족도	0.45	0.42	0.000	채택
VMS → 확장성	0.24	0.21	0.017	채택
만족도 → 확장성	0.12	0.12	0.24	기각

유의미한 잠재변수에 대하여 구조방정식 모형을 다음의 식(1), 식(2)로 표현할 수 있다.

교통정보에 대한 만족도 = $0.45 \times \text{VMS 이용경험에 따른 태도}$ -----식(1)
 교통정보에 대한 확장성 = $0.24 \times \text{VMS 이용경험에 따른 태도}$ -----식(2)

5. 결론

본 연구에서는 제주도의 주요간선도로와 지역간 도로에 설치된 VMS와 인터넷 이용경험에 따른 태도, 제공되는 교통정보에 대한 이용자의 만족도와 교통정보 확장여부에 영향을 미치는 요인들 간의 관계를 파악하기 위하여 구조방정식모형을 사용하여 분석하였으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 인터넷 이용경험에 대한 태도가 교통정보에 대한 만족도와 확장성에 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

그 이유로는 도로상에 많이 설치되어 있는 VMS를 통하여 운전중에 수시로 수차례 교통정보를 확인할 수 있는 반면에 인터넷은 출발전에 교통정보를 단 한번밖에 이용할 수 없다는 한계때문에 이용빈도가 VMS와 비교하여 상대적으로 낮을 수밖에 없으며, 게다가 운전중에는 VMS를 이용하면 출발전과 비교하여 변화된 교통정보를 수차례 제공받을 수 있는 반면에, 인터넷은 출발전 단 한번의 교통정보만을 제공받고 출발후 변화된 실시간 교통정보를 확인할 수 없는 한계가 있기 때문에 정보제공 수단으로서 만족도 또한 VMS와 비교하여 상대적으로 낮게 나타나고 있다.

따라서 VMS와 비교하여 인터넷 교통정보의 한계를 인식하고 인터넷 이용증대방안과 교통정보 만족도 향상을 위한 방안에 대한 연구가 필요하다.

둘째, VMS 이용경험에 따른 태도가 교통정보의 만족도와 확장성 여부를 결정하는 주요 요인임을 파악할 수 있었다.

도로변에 설치된 VMS를 이용했던 경험이 긍정적일 경우 제공되는 교통정보에 대한 만족도가 높을 뿐만 아니라 향후 교통정보의 확장에도 긍정적으로 평가함을 알 수 있다. 따라서 평상시에 VMS 이용경험에 대한 태도를 긍정적으로 변화시키기 위해서는 VMS에서 제공되는 소용정보와 소요시간정보의 신뢰도 향상과 예측 불가능한 돌발상황 정보에 대한 신속한 정보제공과 대응이 수반되어야 한다.

본 연구에서는 VMS가 비교적 구간마다 잘 설치되어 있는 제주도 도로 이용자를 대상으로 하였고, VMS와 인터넷이라는 정보제공매체만을 대상으로 이용자 만족도를

분석하였다. 향후에는 다양한 조사대상자와 교통정보제공 매체를 대상으로 하여 만족도와 확장성에 미치는 영향에 대한 연구가 필요하며, 만족도 평가지표를 보다 다양화한 분석이 필요하다고 하겠다.

References

- [1] Kim Kyung-Bum, A Study on the Development of Transportation Policy Compliance Model, Ph. D Dissertation, Public Administration, The Graduate School of Jeju National University, Jeju, pp.1~115. 2012.
- [2] Kim, J.W · Kim, T.H · Lee, S.B, Development of Customer Satisfaction Model of Providing Traffic Information through VMS on the Freeway, Journal of Korean Society of Civil Engineers Vol. 28, No. 5D, pp.597-607. 2008.
- [3] K. Chatterjee · N.B. Hounsell, P.E. Firmin, P.W. Bonsall, Driver response to variable message sign information in London, Transportation Research, part C 10, p.149~169. 2002.
- [4] Cho Hye-Jin, Effect of Uncertain Information on Route Choice, 2000 KSCE Conference, Vol. 4, Korean Society of Civil Engineers, pp.9~12. 2000.
- [5] Jang S.Y · Jung, H.Y · KO, S.S, UTIS Vitalization Countermeasures Using Traffic Information Use Satisfaction Rate Model, Journal of Korean Society of Civil Engineers Vol. 29, No. 2D, pp.199~207. 2009.
- [6] Seo, I.K, · Park, S.M · Lee, B.J · Namgung, M, Effect of Route Choice on Reliability and Satisfaction of Traffic Informatiin, The 32th KSCE Conference, 4th collection, Korean Society of Civil Engineers, pp.3063~3066. 2006.
- [7] Hong, JY · Lee, S.W · Lim, J.B · Kim, J.W · Kang, W.E, The Development of Customer Satisfaction Model by Traffic Information Provision Media, Journal of Korean Society of Transportation, Vol. 28, No. 3, pp.109~117. 2010.
- [8] Bonsall, P.W · Merrall, A.C, Analysing and modelling the influence of roadside variable message displays on drivers' route choice, In: Hensher, D.A, King, J, Oum, T.H.(Eds.), World Transport Research. Proceedings of The 7th World Conference on Transport Research, vol. 1 : Travel Behaviour. Elsevier, Oxford, pp.11-25. 1996.
- [9] Alena Erke · Fridulv Sagberg · Rolf Hagman, Effects of route guidance variable message sings(VMS) on driver

behaviour, Transportation Research Part F 10, pp.447-457. 2007.

- [10] Ajzen, Icek · Fishbein, Martin, Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior, Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall. pp.17-20. 1980.
- [11] Byung R. Bae, Structural Equation Modeling with Amos 19, crbooks, pp.268~269. 2011
- [12] Yu Jong-Pil, Structural Equation Modeling Concept and Understanding, Hannarae Publishing Co. p.166. 2012.
-

김 경 범(Kyung-Bum Kim)

[정회원]



- 2004년 8월 : 제주대학교 대학원 행정학과 (행정학석사)
- 2012년 2월 : 제주대학교 대학원 행정학과 (행정학박사)
- 2010년 9월 ~ 현재 : 제주대학교 행정학과 강사

<관심분야>

교통행정, 도시행정, 지방자치

황 경 수(Kyung-Soo Hwang)

[정회원]



- 1997년 2월 : 서울시립대학교 (교통공학박사)
- 1998년 8월 ~ 2000년 8월 : 제주발전연구원
- 2004년 8월 ~ 현재 : 제주대학교 행정학과 교수

<관심분야>

교통행정, 도시행정, 문화행정