

■ 論 文 ■

소통상황에 따른 정보매체별 우회이용률 분석

Relationships Between Using Rate of Information Media on Diversion by Traffic Condition

최 윤 혁

(한국도로공사 도로교통연구원
선임연구원)

최 기 주

(아주대학교 환경건설교통공학부
교수)

고 한 검

(아주대학교 건설교통공학과
박사과정)

목 차

- | | |
|--|--|
| <p>I. 서론</p> <p>1. 연구의 목적 및 필요성</p> <p>2. 연구의 내용 및 방법</p> <p>II. 기존 연구 검토</p> <p>III. 분석방법론 수립</p> <p>IV. 현장조사 및 군집구분</p> <p>1. 현장조사</p> | <p>2. 군집구분</p> <p>V. 정보매체별 우회이용률 및 통계적 검증</p> <p>1. 주말 분석</p> <p>2. 추석연휴 분석</p> <p>VI. 결론 및 향후연구과제</p> <p>참고문헌</p> |
|--|--|

Key Words : 우회이용률, 소통상황, 정보제공매체, 운전자 반응행태, 일원배치 분산분석, 사후분석
diversion, traffic condition, information media, driver's behavior, one way ANOVA

요 약

교통정보제공에 따른 운전자의 반응행태에 관한 많은 연구가 진행되고 있지만, 메시지의 구성과 표현방법, 제공시기, 제공지점, 제공매체, 소통상황에 따른 변화 등 세부적인 연구는 부족한 실정이다. 본 연구는 소통상황에 따라 정보매체의 이용패턴이 어떻게 변화하는지를 분석하고, 매체의 특성에 따라 이를 재분류하여 각 소통상황에 따른 정보매체별 우회이용률 변화를 알아보고자 하였다. 기존 연구와는 달리 정보매체의 분류기준으로 소통상황과 정보매체 이용률간의 상관계수 부호를 이용하였으며, 통계적 타당성을 갖도록 수동이용매체, 능동이용매체, 과거경험으로 군집하였다. 군집한 매체별 이용률과 소통상황 간의 상관분석 결과, 수동이용매체의 경우 통행속도와 양(+)의 상관관계를 가지고 있었으나, 능동이용매체와 과거경험의 경우 음(-)의 상관관계를 갖고 있는 것으로 분석되었으며, 이는 주말과 추석연휴 모두 동일하였다. 정체와 서행상황에서는 과거경험에 의한 우회결정의 비율이 가장 높았으나, 원활상황에서는 수동이용매체를 이용한 우회결정이 높은 것으로 나타났다. 즉, 혼잡이 심화될수록 수동이용매체의 이용률은 감소되는 반면, 능동이용매체와 과거경험을 이용하는 우회율은 증가한다는 것을 의미한다. 따라서 향후 주말과 추석연휴 시 우회를 통한 교통량 분산전략을 수립할 경우, 소통상황과 매체특성에 맞는 전략을 수립해야할 것이다.

Although many studies have been carried out on the pattern of behavior of drivers which result from the provision of traffic information, there have been few detailed studies on the composition of message, method for message expression, timing of provision, point of provision, media for provision, changes by traffic condition, etc. This study was intended to provide an insight into the changes in the characteristics related to the provision of information by analyzing how the patterns of information utilization change depending on the traffic condition and reclassifying such patterns according to the characteristics of media. Unlike the existing studies, this study adopted the traffic condition, using rate of information media, and the correlation coefficient label as the basis for information media classification, and categorized them into passive utilization media, active utilization media, and past experience in order to ensure the statistical reasonability. The categorized using rate of information media and traffic condition was found to have a positive(+) correlation with the travel speed in the case of passive utilization media during both consecutive holidays(Korea's traditional Thanksgiving day) and weekends, but had a negative(-) correlation with the positive utilization media and past experience. The rate of decision to take a detour based on the past experience was high at the condition of congestion or slow during both consecutive holidays and weekends, but the rate of decision to take a detour through passive utilization media was high in a smooth traffic. In other words, if the traffic condition worsens, using rate of passive utilization media would be low while the diversion rate would be high which uses the active utilization media and past experience. Therefore, it should be established to suit the traffic condition and media characteristics for strategies of traffic distribution through drivers' diversion behavior on weekends and consecutive holidays.

I. 서론

1. 연구의 목적 및 필요성

2006년 우리나라의 교통혼잡비용은 총 24조6천억원¹⁾으로 GDP 대비 2.9%를 차지하고 있다. 이는 같은 해 국방예산인 22조5천억원(2006년 정부예산의 15.6%, GDP의 2.7%)보다 많아, 교통혼잡비용이 국방예산보다 더 많은 상황에 있다. 우리나라의 교통혼잡비용은 특히 높은 편으로, 일본의 교통혼잡비용은 GDP의 0.8%에 불과하다. 교통혼잡비용의 증가는 물류비증가로 이어져 국가경쟁력을 떨어뜨릴 뿐만 아니라, 환경오염물질 배출량을 증가시켜 국민 개개인의 삶의 질을 떨어뜨리고 있다. 우리나라의 온실가스 배출량은 지속 증가 추세로 2005년 5.9억CO₂톤²⁾ 기록, CO₂ 배출순위(에너지 부문)는 세계 10위 수준이다. 특히 수송부문은 전체 온실가스 배출량의 16.6%를 차지하며 2000~2005년간 12.7% 증가, 온실가스 배출 증가를 주도함으로써 대책 마련이 시급한 실정이다.

교통혼잡의 완화 및 정책 해소를 위한 다양한 방법 중에서 운전자에게 도로망의 상황에 맞는 혼잡정보 및 적절한 우회 정보를 제공하여 집중된 교통량을 분산시켜 도로망의 운영 효율을 극대화시키는 ITS(지능형교통체계, Intelligent Transport Systems, 이하 ITS)에 대한 관심이 높아지고 있다. 실시간 교통정보제공을 통해 성공적으로 교통량을 분산시키기 위해서는 하드웨어(Hardware)와 같은 물리적 시스템의 개발도 중요하지만, 정확한 교통정보를 제공받은 운전자마다 정보를 수용하는 형태가 다르며, 동일 시스템에서 교통정보를 제공받은 운전자라 할지라도 각자의 교통정보에 대한 선호특성에 따라 제공정보의 만족도 및 수용도가 다를 수 있다는 점을 간과하지 않는 것이 중요하다.(최윤희, 2007)

도로망의 효율적인 운영을 위해서는 교통관리측면의 교통정보제공전략이 필요하다. 교통관리측면의 정보는 운전자의 반응에 기반을 두므로, 보다 세밀하고 다양한 범위의 운전자의 반응행태 파악이 우선되어야 한다. 그래야 과도한 통행 집중으로 인한 정보제공의 역효과를 막을 수 있다. 교통정보제공에 따른 운전자의 반응행태에 관한 연구는 크게 정보제공 메시지의 구성과 표현방

법, 제공시기, 제공지점, 제공매체로 구분될 수 있다. 이 중에서 본 연구는 정보제공 시 소통상황과 제공매체를 대상으로, 소통상황별로 교통방송 라디오, VMS(도로전광표지, Variable Message Signs, 이하 VMS), 네비게이션, 휴대폰 등 다양한 교통정보 제공매체에 대한 운전자의 선호행태 변화분석에 초점을 두고 있다.

2. 연구의 내용 및 방법

본 연구에서는 실제 운전자가 우회를 결정하는데 영향을 미치는 교통정보매체와 소통상황과의 관계를 찾고자 하였다. 본 연구는 운전자 경로전환 의사결정에 작용하는 정보매체를 분석한 최윤희 등(2007, 2009)의 후속 연구로서, 정보매체의 이용현황에 관심을 둔 기존 연구와는 달리 소통상황에 따라 정보매체의 이용패턴이 어떻게 변화하는지를 분석하고, 매체의 특성에 따라 이를 재분류하여 각 소통상황에 따른 정보매체의 우회 시 이용패턴 변화를 알아보하고자 한다.

세부적으로는 소통상황에 따른 정보매체별 우회이용률간의 상관분석을 실시하여 상관계수의 부호를 기준으로 매체를 군집하여 우회 이용률을 분석하였고, 분석결과와 통계적인 유의성 검정을 위해 일원배치 분산분석(One Way ANOVA)³⁾ 및 사후분석⁴⁾을 실시하였다.

II. 기존 연구 검토

교통정보제공과 관련된 연구는 크게 교통정보제공의 전략 및 평가(Bernard-Gely, 1998; 임용택, 2003; 이상훈, 2003; 최기주, 2004; 이준, 2004; 장정아, 2005; 정영근, 2005; 이준, 2007)와 VMS 제어전략(박은미, 2002; 조준환, 2003; 권혁, 2004; 박은미, 2004; 최기주, 2004; 백남철, 2006), 그리고 정보제공에 따른 운전자의 반응행태(Khattak, 1993; Wardman, 1997; 이영인, 1998; Srinivas, 2000; 김숙희, 2000; 김혜란, 2004; 최병국, 2004; 최기주, 2005; 장정아, 2005; 김숙희, 2006; 이창우, 2006; 최윤희, 2007; 2008; 2009)로 구분된다.

이 중에서 정보매체에 관한 연구를 살펴보면, Khattak

1) 시간비용(80.1%), 유류비용(3.6%), 기타 고정비용

2) 세계에너지기구(IEA) 기준으로 137개국 중 온실가스 배출순위 16위 수준

3) 일원배치 분산분석은 독립변수가 하나일때 분산의 원인이 집단간 차이에 기인한 것인지를 분석하는 통계적 방법임

4) 사후분석은 분산분석에서 집단간 평균에는 차이가 없다는 가설이 기각되었을 경우 어떤 집단간의 차이에서 기인을 하였는가를 분석하는 방법임

(1993)은 운전자가 경로전환 의사결정에 이용하는 정보에 관한 연구를 수행, 선호도가 과거경험, 직접관측, 교통정보의 순이라는 것을 밝혀내었으며, 각각 63%, 21%, 16%의 선호도를 나타냈다. 이는 경로전환에 대한 매체 정보의 영향이 더 크다 하더라도 매체로의 접근 제약 때문에 직접관측이 경로전환 의사결정에 보다 많은 영향을 미치는 것으로 해석된다.

김혜란 등(2004)은 SP조사를 통해 운전자의 경로전환 의사결정에 영향을 미치는 요인을 분석하였으며, 분석 결과 통행시간이 경로전환여부의 판단에 가장 큰 영향을 미치며 대안 경로의 통행시간이 상대적으로 클수록 경로를 전환하지 않으려 한다는 것을 밝혀내었다. 또한 같은 내용의 정보라 하더라도 운전자는 라디오 정보를 취득했을 때 경로를 전환하려는 성향이 더 크게 나타났는데, 이는 매체정보 중에서 VMS보다 라디오를 통해 취득한 정보를 더 신뢰한다는 것을 보여주었다.

최윤혁 등(2007)은 운전자 경로전환 의사결정에 작용하는 정보매체에 관한 연구에서 혼잡이 심각할수록 운전자는 자신의 경험보다 교통정보를 더 의지하는 것을 밝혔으며, 특히 대대적 혼잡이 일어나는 추석연휴와 같은 경우는 교통방송(라디오)을, 통상적인 주말의 정체상황에서는 VMS를 가장 많이 활용하는 것을 밝혔다. 특히 Stated Preference(SP) 분석을 수행한 Khattak (1993)의 연구내용과 실제 조사결과를 비교하여, Khattak (1993)의 연구에서는 과거경험의 비율이, 최윤혁 (2007)의 연구에서는 분석 시기에 따라서 과거경험과 수동이용매체 교통정보의 비율이 상대적으로 우위를 보인다는 것을 밝혔으며 이에 대한 원인으로 조사 시기 및 조사방법의 차이를 언급하였다.

Khattak(1993)의 연구와 최윤혁(2007)의 차이점으로는 첫째, SP 조사 결과와 실제 우회 통행자들의 교통정보 매체 이용률의 차이를 발견할 수 있다. 가상의 조사결과에서는 과거경험이 우선되었지만, 실제 조사에서는 정보매체가 우선되는 것으로 나타났다.

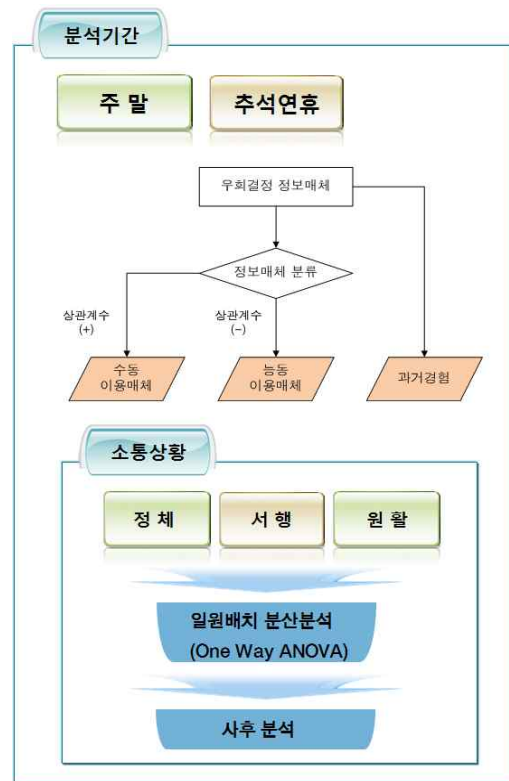
둘째, 1990년대에는 운전자 개개인의 경험이 중시되었다면, 2000년대 들어 정보통신기술이 발달하면서 신뢰도

높은 교통정보가 다양한 매체를 통해 시기적절하게 제공됨에 따라 정보매체에 대한 선호도가 높아진 것을 알 수 있다.

그러나, 김혜란(2004)의 연구결과에서 볼 수 있듯이, 운전자의 경로전환은 도로의 소통상황에 기반하는 바, 각 정보매체의 이용률을 단순히 비교하는 것만으로는 매체특성에 맞는 교통정보 제공전략을 수립하기가 어렵다. 최윤혁(2007)의 연구에서도 추석연휴, 주말, 평일 등 요일에 따른 소통상황별로 각기 다른 매체이용특성이 나타났다. 따라서 보다 효율적이고 효과적인 교통정보 제공전략을 수립하기 위해서는 도로의 소통상황에 따른 운전자의 우회율과 이에 영향을 미치는 주요 정보매체를 파악하는 것이 필요하다.

III. 분석방법론 수립

본 연구에서는 주말과 추석연휴를 대상기간으로 선정하여, 소통상황에 따른 정보매체별 우회이용률의 상관분석을 실시한 후, 상관계수의 부호를 기준으로 매체를 그룹핑하여 군집하였다.



<그림 1> 분석 흐름도

<표 1> Khattak(1993)과 최윤혁(2007)의 비교

구분	최윤혁(2007)			Khattak (1993)
	추석연휴	주말	평일	
수동 매체	13.3%	45.6%	66.0%	16%
능동 매체	35.2%	33.0%	12.7%	21%
과거경험	51.5%	21.4%	21.3%	63%

상관계수 식은 다음과 같다.

$$Corr(X, Y) = \frac{E((X - E(\bar{X}))((Y - E(\bar{Y})))}{\sigma(X) \cdot \sigma(Y)}$$

$Corr(X, Y)$: X와 Y의 상관계수 값

상관계수 부호로 분류된 매체군집별로 우회이용률에 대한 일원배치 분산분석을 실시하여 소통상황별 우회이용률의 차이에 대한 통계적 검증을 실시하였다.

일원배치 분산분석은 분류 변수가 하나일 때 모평균의 동일성을 검정한다. 분류 변수(또는 요인)에는 대개 세 개 이상의 수준이 포함되며, 여기서 수준은 적용된 처리를 나타낸다. 일원 분산 분석 절차에서는 다중 비교를 사용하여 평균 간의 차이를 조사할 수도 있다.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots$$

분산분석이 유용하려면 모집단의 분산이 동일하여야 하며, Levene의 F검정을 통해 모집단의 분산이 동일한지를 검정하였다. 분산분석을 포함한 대부분의 통계 절차에서는 표본들이 서로 다른 평균을 갖는 모집단에서 추출되었다고 분산이 동일하다고 가정한다. 추론에 대한 이 분산의 효과는 부분적으로 모형에 고정 또는 랜덤 효과가 포함되어 있는지 여부, 표본 크기의 불일치 및 다중 비교 절차의 선택에 따라 달라진다. 모형에 고정 요인만 포함되어 있고 표본 크기가 같거나 유사할 경우 분산의 비동일성이 분산분석 F-검정에 미치는 영향은 아주 작다.

Levene 검정의 귀무가설은 “ H_0 =집단의 분산이 같다”이고, 연구가설은 “ H_1 =집단의 분산이 다르다”이다. F검정을 통해 유의확률 기준인 0.05보다 작다면 귀무가설을 기각해, 집단간의 분산이 다름(등분산을 가정하지 않음)을 나타낸다.

$$H_0: \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 \dots$$

일원배치 분산분석 결과 모집단의 평균이 같다는 귀무가설이 기각되었다면($p < 0.05$) 비교집단들의 모집단 평균이 차이가 있으며, 연구대상 집단 중 어느 모집단이 다른 모집단과 같지 않다는 의미이다. 하지만, 일원배치 분산분석은 어느 집단과 어느 집단간에 차이가 있는지를

말해주지 않는다.

따라서, 사후분석을 통해 구체적으로 어떤 집단과의 차이에 기인하는지를 분석하였다. 사후검정 시 모집단간의 분산이 같을 경우(Levene 검정 시 $p \geq 0.05$ 일 경우) Scheffe 검정을, 모집단간 분산이 다를 경우(Levene 검정 시 $p < 0.05$ 일 경우) Dunnett T3 검정을 실시하였다.

Dunnett T3 검정은 모든 가능한 쌍별 비교에는 관심이 없고, 대신 대조군과 나머지 처리들 간의 비교에만 관심이 있는 경우 사용하는 방법으로 대조와 비교를 하는 다중비교법이다. 즉, t개의 처리가 있는 경우, 대조와 나머지 (t-1)개의 처리들을 비교한다.

$$q' = \frac{|\bar{Y}_{control} - \bar{Y}_t|}{\sqrt{2s^2/r}}$$

- 만일 $|q'| > q'_{v, p, \alpha/2}$ 이면 H_0 기각

여기서 p는 검정하려는 평균들의 범위에 포함된 평균들의 개수로써, SNK 검정에서 사용된 p와 동일하다. 따라서 Dunnett의 검정을 할 때에도 대조를 포함한 모든 처리 평균들을 크기 순서로 나열한 다음 대조군의 평균과 다른 처리 평균들을 비교하는 형식을 취한다.

Scheffe는 여러 개의 대비들을 동시에 검증하는 방법을 제안했는데, 이 검정은 때로 S검정(S TEST)이라 불리운다. Scheffe 검정은 여러개의 처리 평균이 개재된 대비들에 대한 동시 검증에 효율적으로 사용할 수 있는 방법이다.

$$S = \frac{|\sum C_i \bar{Y}_i|}{\sqrt{s^2 \sum_{i=1}^t \frac{C_i^2}{r_i}}}$$

여기서, $s^2 = MSE$

- 만일 $S > \sqrt{(t-1)F_{t-1, N-t, \alpha}}$ 이면 H_0 기각

IV. 현장조사 및 군집구분

1. 현장조사⁵⁾

본 연구에서는 고속도로의 혼잡이 많이 발생하고, 우

5) 본 연구는 최윤혁(2007)의 후속연구로, 현장조사에 관한 보다 자세한 내용은 이를 참고하기 바람

<표 2> 조사일시 및 지점

추석연휴		주말	
9월 17일 (지방방향)	9월 19일 (서울방향)	11월 19일 (지방방향)	11월 20일 (서울방향)
천안논산선 남천안IC	경부선 천안 IC	천안논산선 남천안IC	경부선 천안 IC
서해안선 비봉 IC	서해안선 발안 IC	서해안선 비봉 IC	서해안선 발안 IC
영동선 양지 IC	중부선 일죽 IC	영동선 양지 IC	중부선 일죽 IC
영동선 이천 IC	영동선 문막 IC	영동선 이천 IC	영동선 문막 IC

<표 3> 추석연휴 요금소 출구차량 우회율 조사 결과

구분	조사지점	샘플수	우회율
9월 17일 (D-1일)	천안논산선 남천안IC	480	74%
	서해안선 비봉IC	481	20%
	영동선 양지IC	500	53%
	영동선 이천IC	424	36%
9월 19일 (D+1일)	경부선 천안IC	520	75%
	서해안선 발안IC	715	32%
	중부선 일죽C	606	27%
	영동선 문막IC	401	79%

<표 4> 주말 요금소 출구차량 우회율 조사 결과

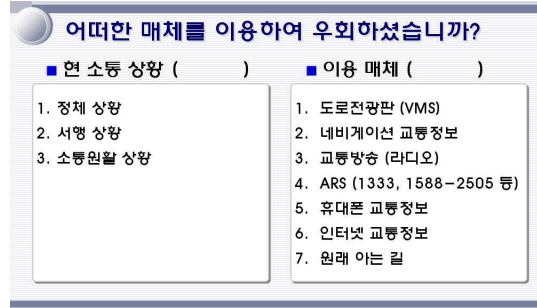
구분	조사지점	샘플수	우회율
11월 19일 (토)	천안논산선 남천안IC	200	10.5%
	서해안선 비봉IC	220	17.7%
	영동선 양지IC	375	12.8%
	영동선 이천IC	324	6.2%
11월 20일 (일)	경부선 천안IC	244	24.4%
	서해안선 발안IC	310	22.6%
	중부선 일죽C	354	41.8%
	영동선 문막IC	315	15.2%

회도로의 여건이 좋거나, 우회도로가 잘 알려져 있는 등의 우회가 많이 발생되리라고 판단되는 지점 8곳을 선정하였다.

소통상황에 따른 매체별 이용률을 분석하기 위해 2005년 추석연휴(9월 17일과 19일)과 주말(11월 19일과 20일)에 각각 조사를 실시하였다. 조사는 9시부터 16시까지 수행되었으며, 데이터 수집을 위해 요금소 출구측에서 통행요금을 지불하기 위해 대기하는 차량의 운전자에게 우회여부를 질문한 후, 우회한 운전자를 대상으로 요금소 출구 광장에서 우회 시 이용한 매체에 대한 심층설문을 실시하였다.

추석연휴 및 주말동안 고속도로에서 국도로 우회한 운전자는 <표 3>과 <표 4>와 같다.

도로 소통상황에 따라 경로전환 의사결정에 영향을



<그림 2> 정보매체 조사내용

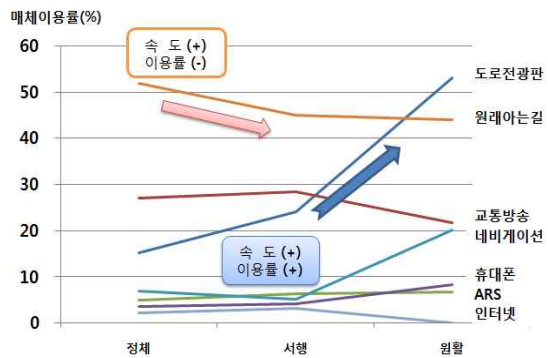
미치는 매체의 특성을 분석하기 위해, 먼저 현재 본선의 소통상황에 대한 질문을 한 후, 도로전광판(VMS), 네비게이션, 교통방송(라디오), ARS, 휴대폰, 인터넷의 6개 정보매체와 원래 아는 길을 이용한 과거경험까지 총 7개의 정보매체에 대한 설문을 실시하였다.

2. 군집구분

1) 정보매체 분류기준

기존의 연구에서는 정보매체를 구분하는 기준이 제시되지 않아 분석자의 주관에 따라 구분되었으나, 본 연구에서는 통행속도와 정보매체 이용률과의 상관분석을 통해 매체별 특성을 파악하고 이를 분류기준으로 삼았다.

소통상황구분에 따른 매체의 이용률 변화를 도식화한 결과는 <그림 3>과 같다. 소통상황구분에 따른 매체 이용률은 통행속도에 따라 이용률이 동일하게 증가하는 군집과, 반대로 감소하는 군집으로 구분가능하다. 따라서 본 연구에서는 통행속도와 각 매체별 이용률에 대한 상관분석을 실시하여, 통행속도가 감소할 경우 이용률이 증가하는 매체(상관계수 부호가 음(-))를 ‘능동이용매체’



<그림 3> 소통상황구분에 따른 매체 이용률 변화

로, 반대로 이용률이 감소하는 매체를 '수동이용매체'(상관계수 부호가 양(+))로 정의하였다. 즉, 능동이용매체는 특정 사이트에 접속하거나, 요금을 내는 등 운전자의 적극적인 행동을 통해서 교통정보를 취득하는 매체, 수동이용매체는 정보매체로부터 일방적으로 제공되는 교통정보를 운전자의 특별한 노력 없이 습득하는 매체로 구별된다. 이 같은 매체군집에 기존의 경험을 기반으로 우회를 결정한 군집을 '과거경험'으로 정의하여 총 3개 정보매체 집단으로 분류하였다.

- 능동이용매체 : 통행속도 증감에 따라 매체 이용률이 음(-)의 방향으로 증감
- 수동이용매체 : 통행속도 증감에 따라 매체 이용률이 양(+)의 방향으로 증감
- 과거경험 : 정보매체보다 운전자 개인의 경험 중시

2) 소통상황 분류기준

통행속도의 경우, 분석대상범위인 고속도로에서 일반적으로 소통상황을 구분하는 판정기준을 준용하여 다음과 같이 3단계 카테고리로 구분하였다.

- 정체 : 통행속도 30km/h 이하
- 서행 : 통행속도 30~70km/h
- 원활 : 통행속도 70km/h 이상

<표 5> 통행속도와 매체 이용률과의 상관분석(주말)

구분	Pearson 상관계수	유의확률
VMS	0.615	0.000*
교통방송	-0.205	0.261
ARS	-0.264	0.145
휴대폰	-0.106	0.562
네비게이션	0.037	0.840
인터넷	-0.210	0.250
과거경험	-0.403	0.022*

주)* : 유의수준 0.05에서 유의

<표 6> 정보매체 군집구분(주말)

수동이용매체	능동이용매체	과거경험
VMS	교통방송	이는 길 통행
네비게이션	ARS	
	휴대폰	
	인터넷	

6) 휴대폰의 경우 주말분석에서는 능동이용매체로 분류되었으나 추석연휴기간에는 수동이용매체로 분류됨

<표 7> 통행속도와 매체 이용률과의 상관분석(추석연휴)

구분	Pearson 상관계수	유의확률
VMS	0.442	0.002*
교통방송	-0.275	0.068
ARS	-0.228	0.132
휴대폰	0.195	0.198
네비게이션	0.282	0.060
인터넷	-0.222	0.144
과거경험	-0.343	0.021*

주)* : 유의수준 0.05에서 유의

<표 8> 정보매체 군집구분(추석연휴)

수동이용매체	능동이용매체	과거경험
VMS	교통방송	이는 길 통행
휴대폰 ⁶⁾	ARS	
네비게이션	인터넷	

3) 정보매체 분류결과

주말동안 우회한 운전자를 대상으로 통행속도와 각 매체별 이용률에 대한 상관분석을 실시한 결과, 유의수준 0.05에서 유의한 변수는 VMS와 과거경험으로 나타났다. VMS는 통행속도와 양의 상관관계를 보여 속도증가에 따라 수동이용매체로 이용됨을 알 수 있었고, 과거경험은 음의 상관관계를 보여 능동적으로 우회결정에 이용되는 것으로 판단된다. VMS와 과거경험을 제외한 다른 매체가 소통상황에 따라 유의하지 않은 이유는 이용률 자체가 저조하기 때문이다.

본 연구에서는 유의확률과 상관없이 상관계수에 따라 매체를 능동이용매체, 수동이용매체, 과거경험으로 구분하였다. 왜냐하면, 소통상황에 따른 개별 정보매체의 이용특성 변화보다, 다양한 매체를 특성별로 군집한, 군집별 특성을 찾는 것이 교통정보 제공전략 수립을 위해서 보다 중요하다고 판단되었기 때문이다.

매체별 군집결과, 양의 상관관계를 갖는 매체는 VMS, 네비게이션이었으며, 음의 상관관계를 갖는 매체는 교통방송, ARS, 휴대폰, 인터넷 그리고 과거경험이었다.

주말과 마찬가지로, 추석연휴 동안 우회한 운전자를 대상으로 통행속도와 매체별 이용률에 대한 상관분석을 실시하였다. 유의수준 0.05에서 유의한 변수는 VMS와 과거경험으로 나타났다.

상관분석 결과, 주말과 마찬가지로, VMS는 통행속도와 양(+의 상관관계를, 과거경험은 음(-)의 상관관계를 보였다. 매체별 군집결과, 양의 상관관계를 갖는 매체

<표 9> 정보매체 군집별 상관분석 결과비교

구분	매체군집	Pearson 상관계수	p-값
주말	수동이용매체	0.598	0.000*
	능동이용매체	-0.256	0.157
	과거경험	-0.368	0.035*
추석연휴	수동이용매체	0.553	0.000*
	능동이용매체	-0.304	0.042*
	과거경험	-0.346	0.020*

주) * : 유의수준 0.05에서 유의

는 VMS, 휴대폰, 네비게이션이었으며, 음의 상관관계를 갖는 매체는 교통방송, ARS, 인터넷 그리고 과거경험이었다.

특이할만한 사실은 VMS와 과거경험만이 주말과 추석연휴 모두 통계적으로 유의하였다는 것이다. VMS는 통행속도와 양의 상관관계를, 과거경험은 음의 상관관계를 지녀, 통행속도가 낮을 경우 과거경험이, 통행속도가 높을 경우 VMS가 우회를 결정하는 대표적인 정보매체라는 것을 알 수 있다.

최종적으로, 정보매체 군집과 통행속도 군집에 대한 전체 상관분석을 실시한 결과, 주말 능동이용매체를 제외하고는 모두 통계적으로 유의한 것으로 나타나 본 연구의 군집분류기준이 통계적으로 적절함을 알 수 있다.

V. 정보매체별 우회이용률 및 통계적 검증

1. 주말 분석

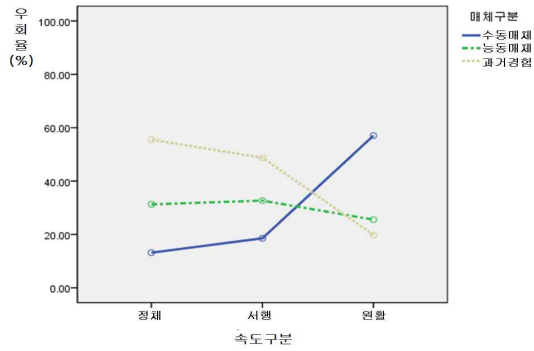
1) 소통상황에 따른 정보매체 우회이용률

주말동안 정체상황에서, 과거경험에 의해 우회한 경우는 55.52%로 다른 매체에 비해 높은 것으로 분석되었으며, 능동이용매체를 이용한 우회결정은 31.29%, 수동이용매체를 이용한 우회결정은 13.18%였다.

서행의 소통상황 역시, 과거경험을 통한 우회결정이

<표 10> 소통상황에 따른 매체별 우회이용률(주말)

소통상황	매체 구분	평균(%)	표준편차
정체	수동이용매체(a)	13.18	11.235
	능동이용매체(b)	31.29	21.043
	과거경험(c)	55.52	30.384
서행	수동이용매체(a)	18.57	14.144
	능동이용매체(b)	32.69	18.511
	과거경험(c)	48.77	23.724
원활	수동이용매체(a)	57.06	36.086
	능동이용매체(b)	25.56	31.726
	과거경험(c)	19.82	31.931



<그림 4> 소통상황에 따른 매체별 우회이용률(주말)

48.77%로 다른 매체에 비해 높은 것으로 분석되었으며, 능동이용매체 32.69%, 수동이용매체 정보매체 18.57%의 순이었다.

원활의 소통상황에서는 정체 및 서행의 소통상황과는 다르게 수동이용매체를 이용한 우회결정이 57.06%로 가장 높았으며, 능동이용매체 25.56%, 과거경험 19.82%의 순으로 분석되었다.

2) 일원배치 분산분석

주말동안 소통상황에 따른 매체별 이용특성을 파악하

<표 11> 매체별 이용률의 일원배치 분산분석(주말)

소통 상황	매체 구분	분산의 동질성 검증		분산분석		사후분석
		Levene F통계량	유의 확률	F값	유의 확률	
정체	수동이용매체(a)	5.940	0.007	9.073	0.001	a≠c (Dunnett T3 검정)
	능동이용매체(b)					
	과거경험(c)					
서행	수동이용매체(a)	0.305	0.678	5.576	0.010	a≠c (Scheffe 검정)
	능동이용매체(b)					
	과거경험(c)					
원활	수동이용매체(a)	0.353	0.705	4.529	0.018	a≠c (Scheffe 검정)
	능동이용매체(b)					
	과거경험(c)					

<표 12> 정보매체별 사후분석 결과(정체, 주말)

구분	평균치(I-J)	표준오차	유의확률	
수동 이용매체	능동이용매체	-18.110	7.544	0.211
	과거경험	-42.340	10.244	0.001*
능동 이용매체	수동이용매체	18.110	7.544	0.211
	과거경험	-24.230	11.688	0.069
과거경험	수동이용매체	42.340	10.244	0.001*
	능동이용매체	24.230	11.688	0.069

주) * : 유의수준 0.05에서 유의

기 위해 일원배치 분산분석을 시행하였으며, 그에 앞서 각 집단의 분산의 동일성을 검증하기 위해 Levene 검정을 시행하였다.

(1) 정체

Levene의 F 검정 결과 유의확률은 0.007으로써, 모집단의 등분산을 가정하지 않으며, 사후검정 시 Dunnett T3 검정을 실시하였다.

각 매체군집에 대한 일원배치 분산분석 결과, 유의확률이 0.001로 정체상황에서의 매체별 이용률에는 차이가 있는 것으로 분석되었다. Dunnett T3 검정에 의한 사후분석 결과 수동이용매체와 과거경험 집단 간에는 평균차가 42.340(p=0.001) 유의수준 하에서 유의한 차이가 있었다.

(2) 서행

Levene의 F검정 결과 유의확률은 0.678으로써, “H₀=집단의 분산이 같다”는 귀무가설을 기각하지 못하므로 모집단의 등분산을 가정하며, 사후검정 시 Scheffe 검정을 실시하였다.

일원배치 분산분석 결과 유의확률이 0.010으로 서행의 소통상황에서의 매체별 이용률에는 차이가 있는 것으로 분석되었으며, Scheffe 검정을 통한 사후검정 결과 역시 수동이용매체와 과거경험 집단 간에 유의한 차이(평균차 30.200, p=0.010)가 있는 것으로 분석되었다.

<표 13> 정보매체별 사후분석 결과(서행, 주말)

구분	평균치(I-J)	표준오차	유의확률	
수동 이용매체	능동이용매체	-14.122	9.049	0.314
	과거경험	-30.200	9.049	0.010*
능동 이용매체	수동이용매체	14.122	9.049	0.314
	과거경험	-16.078	9.049	0.227
과거경험	수동이용매체	30.200	9.049	0.010*
	능동이용매체	16.078	9.049	0.227

주)*: 유의수준 0.05에서 유의

<표 14> 정보매체별 사후분석 결과(원활, 주말)

구분	평균치(I-J)	표준오차	유의확률	
수동 이용매체	능동이용매체	31.494	13.055	0.067
	과거경험	37.243	13.285	0.029*
능동 이용매체	수동이용매체	-31.494	13.055	0.067
	과거경험	5.749	12.782	0.904
과거경험	수동이용매체	-37.243	13.285	0.029*
	능동이용매체	-5.749	12.782	0.904

주)*: 유의수준 0.05에서 유의

(3) 원활

Levene의 F검정 결과 유의확률은 0.705으로써, 모집단의 등분산을 가정하므로, Scheffe 검정을 이용한 사후 분석을 실시하였다.

일원배치 분산분석 결과 유의확률이 0.018로 매체별 이용률에는 차이가 있는 것으로 분석되었고, Scheffe 검정 결과 수동이용매체와 능동이용매체 집단 간에 유의한 차이(평균차 37.243, p=0.029)가 있는 것으로 분석되었다.

2. 추석연휴 분석

1) 소통상황에 따른 정보매체 우회이용률

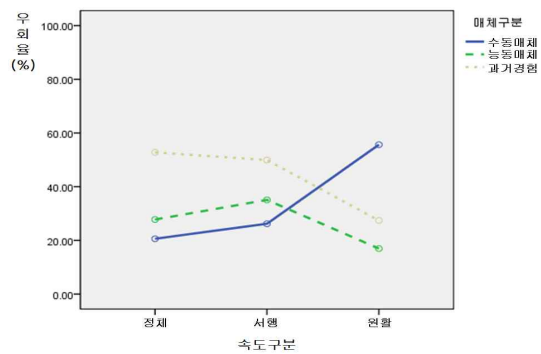
추석연휴동안 정체상황에서의 우회이용률은 과거경험, 능동이용매체, 수동이용매체의 순이었으며, 각각 52.79%, 27.77%, 20.61%로 분석되었다.

서행의 소통상황에서, 과거경험을 통한 우회결정이 가장 높은 비율을 보이고 있었으며, 능동이용매체, 수동이용매체 순인 것으로 분석되었다.

정체 및 서행의 소통상황과는 다르게, 소통원활 상황에서는 수동이용매체를 이용한 우회결정이 55.64%로 가장 높았으며, 과거경험, 능동이용매체의 순으로 분석되었다.

<표 15> 소통상황에 따른 매체별 우회이용률(추석연휴)

소통상황	매체 구분	평균(%)	표준편차
정체	수동이용매체(a)	20.61	10.154
	능동이용매체(b)	27.77	13.618
	과거경험(c)	52.79	16.890
서행	수동이용매체(a)	26.20	14.418
	능동이용매체(b)	35.09	34.015
	과거경험(c)	38.88	29.110
원활	수동이용매체(a)	55.64	32.794
	능동이용매체(b)	16.96	32.469
	과거경험(c)	27.41	33.703



<그림 5> 소통상황에 따른 매체별 우회이용률(추석연휴)

<표 16> 매체별 이용률의 일원배치 분산분석(추석연휴)

소통 상황	매체 구분	분산의 동질성 검정		분산분석		사후분석
		Levene F통계량	유의 확률	F값	유의 확률	
정체	수동이용매체(a)	1.978	0.149	26.170	0.000	a≠c b≠c (Scheffe 검정)
	능동이용매체(b)					
	과거경험(c)					
서행	수동이용매체(a)	0.889	0.431	0.936	0.414	- (Scheffe 검정)
	능동이용매체(b)					
	과거경험(c)					
원활	수동이용매체(a)	1.729	0.187	8.952	0.000	a≠b a≠c (Scheffe 검정)
	능동이용매체(b)					
	과거경험(c)					

2) 일원배치 분산분석

주말분석과 동일한 방법으로, 소통상황에 따른 매체별 이용특성을 파악하기 위해 일원배치 분산분석을 수행하였다.

(1) 정체

Levene 검정 결과 유의확률은 0.149로, 모집단의 동분산을 가정하며, 사후검정 시 Scheffe 검정을 실시하였다.

각 매체군집에 대한 일원배치 분산분석 결과, 유의확률이 0.000로 정체상황에서의 매체별 이용률에는 차이가 있는 것으로 분석되었으며, Scheffe 검정 결과 수동이용매체와 과거경험 집단(평균차 32.183, p=0.000), 능동이용매체와 과거경험 집단(평균차 25.022, p=0.000) 간에 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다.

<표 17> 정보매체별 사후분석 결과(정체, 추석연휴)

구분	구분	평균치(I-J)	표준오차	유의확률
수동 이용매체	능동이용매체	-7.161	4.699	0.321
	과거경험	-32.183	4.699	0.000*
능동 이용매체	수동이용매체	7.161	4.699	0.321
	과거경험	-25.022	4.631	0.000*
과거경험	수동이용매체	32.183	4.699	0.000*
	능동이용매체	25.022	4.631	0.000*

주)*: 유의수준 0.05에서 유의

(2) 서행

서행의 소통상황에서, Levene의 F검정 결과 유의

<표 18> 정보매체별 사후분석 결과(서행, 추석연휴)

구분	구분	평균치(I-J)	표준오차	유의확률
수동 이용매체	능동이용매체	-8.886	18.315	0.890
	과거경험	-23.729	18.315	0.451
능동 이용매체	수동이용매체	8.886	18.315	0.890
	과거경험	-14.843	15.619	0.645
과거경험	수동이용매체	23.729	18.315	0.451
	능동이용매체	14.843	15.619	0.645

주)*: 유의수준 0.05에서 유의

확률은 0.341로써, 사후검정 시 Scheffe 검정을 실시하였다.

일원배치 분산분석 결과 유의확률이 0.414로 서행의 소통상황에서의 매체별 이용률에는 차이가 없는 것으로 분석되었으며, 사후분석인 Scheffe 검정 결과 역시 매체간의 이용률에는 차이가 없는 것을 알 수 있다⁷⁾.

(3) 원활

Levene의 F검정 결과 유의확률은 0.187로 모집단의 동분산을 가정하며, Scheffe 검정을 이용한 사후분석을 실시하였다.

일원배치 분산분석 결과 유의확률이 0.000으로 원활의 소통상황에서의 매체별 이용률에는 차이가 있는 것으로 분석되었다. Scheffe 검정을 이용한 사후분석 결과 수동이용매체와 능동이용매체 집단(평균차 38.69, p=0.001), 수동이용매체와 과거경험 집단(평균차 28.24, p=0.016) 간에 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다.

<표 19> 정보매체별 사후분석 결과(원활, 추석연휴)

구분	구분	평균치(I-J)	표준오차	유의확률
수동 이용매체	능동이용매체	38.69	9.459	0.001*
	과거경험	28.24	9.459	0.016*
능동 이용매체	수동이용매체	-38.69	9.459	0.001*
	과거경험	-10.45	9.459	0.547
과거경험	수동이용매체	-28.24	9.459	0.016*
	능동이용매체	10.45	9.459	0.547

주)*: 유의수준 0.05에서 유의

VI. 결론 및 향후연구과제

1. 결론

본 연구는 효율적인 교통정보제공전략 수립을 위한 기

7) 사후분석은 원래 분산분석에서 유의한 결과가 나온 후(p<0.05)에 시행하는 것이 보통이지만, 사후분석을 위한 다중비교 절차들은 사실상 분산분석의 F검정과 독립적으로 만들어졌기에, F검정 결과 귀무가설이 기각되지 않은 자료에 대해서 다중비교를 하더라도 집단의 평균 간에 차이가 있다는 판정이 나올 수도 있음. 즉, 다중비교는 분산분석에서 귀무가설의 기각 여부에 관계없이 수행할 수 있음

초연구로 실제 조사된 매체별 우회이용률과 소통상황과의 관계를 파악하였으며, 분석결과의 통계적인 유의성 검정을 위해 일원배치 분산분석과 사후분석을 실시하였다.

주요한 분석 결과는 다음과 같다.

- 1) 다양한 정보매체를 분류하는 기준으로 소통상황과 정보매체 이용률과의 상관관계 부호를 이용하였다. 정보매체 군집과 소통상황별 군집에 대한 전체 상관분석을 실시한 결과, 주말 능동이용매체를 제외하고는 모두 통계적으로 유의한 것으로 나타나 본 연구의 군집분류기준이 통계적으로 적절함을 알 수 있었다.
- 2) 수동이용매체, 능동이용매체, 과거경험으로 군집한 매체별 이용률과 소통상황 간의 상관분석 결과, 주말이나 추석연휴 기간 모두 수동이용매체의 경우 통행속도와 양(+)의 상관관계를 가지고 있었으나, 능동이용매체와 과거경험의 경우 음(-)의 상관관계를 갖고 있는 것으로 분석되었다.
- 3) 주말의 경우 양의 상관관계를 갖는 매체(수동이용매체)는 VMS, 네비게이션이었으며, 음의 상관관계(능동이용매체)를 갖는 매체는 교통방송, ARS, 휴대폰, 인터넷이었다. 추석연휴, 양의 상관관계를 갖는 매체(수동이용매체)는 VMS, 휴대폰, 네비게이션이었으며, 음의 상관관계를 갖는 매체(능동이용매체)는 교통방송, ARS, 인터넷이었다.
- 4) 주말이나 추석연휴 기간 모두 정체와 서행의 소통상황에서는 과거경험에 의한 우회결정의 비율이 가장 높았으나, 원활의 소통상황에서는 수동이용매체를 이용한 우회결정의 비율이 높은 것으로 분석되었다. 즉, 혼잡이 심화될수록 수동이용매체의 이용률이 감소하는 반면, 능동이용매체와 과거경험을 이용한 우회의 비율이 증가한다는 것을 의미한다. 따라서 향후 주말과 추석연휴 시 우회를 통한 교통량 분산전략을 수립할 경우, 소통상황과 매체특성에 맞는 전략을 수립해야할 것이다.
- 5) 전체적으로 과거경험에 의한 우회가 소통상황별로 19.8%에서 55.5%를 차지하고 있어, 운전자는 제공된 정보보다 자신의 경험을 신뢰하는 것으로 보인다. 특히, 주말과 추석연휴 모두 정체상황에서 과거경험에 의한 우회가 50%를 넘어 정보매체의 총합(수동이용매체+능동이용매체)보다 많았다. 이는 정체 시 운전자가 우회를 결정하도록 충분한 정보가 전달되지 않았거나, 제공된 정보를 운전자

가 신뢰하지 않음을 의미한다. 따라서 정체 및 서행상황에서 운전자가 이용가능한 정보생성에 대한 노력이 필요할 것으로 보인다.

2. 향후 연구과제

본 연구는 2005년 조사결과를 이용한 것으로 최신 IT 기술의 발달에 따라 운전자의 선호특성이 달라질 수 있으므로, 최신 조사를 통한 분석이 필요할 것으로 보인다. 특히 TPEG, 하이패스와 네비게이션을 통합한 단말기 등 실시간 정보제공매체가 증가하는 추세에서 교통정보제공에 따른 운전자의 반응행태에 대한 다양한 연구가 진행될 필요가 있을 것으로 보인다.

또한 본 연구에서는 다양한 교통정보제공매체를 능동이용매체와 수동이용매체, 과거경험으로 그룹핑하여 경로전환 우회결정 이용매체를 분석하였지만, 각 매체가 가진 고유 특성이 다르므로, 각 매체가 가진 독특한 특성을 살려 정보를 제공할 수 있는 전략에 대한 추가적인 연구가 필요하다. 이를 위해 개별 정보이용매체별로 소통상황에 따른 우회이용률에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 보인다.

참고문헌

1. 최윤희·최기주·고한검(2009), 도로 소통상황과 우회율과의 상관분석, 대한교통학회지, 제27권 제2호, 대한교통학회, pp.57~71.
2. 최윤희·최기주·오승훈(2007), 운전자 경로전환 의사결정에 작용하는 정보매체에 관한 연구, 대한토목학회지, 대한토목학회, 제27권 6D호.
3. 최기주·최윤희·오승훈(2006), IPA를 이용한 VMS 서비스 평가와 정보제공 개선전략, 대한토목학회지, 제26권 5D호, 대한토목학회.
4. 김혜란·전경수·박창호(2004), 관측 교통정보를 이용한 통행중 경로전환행태 모형, 대한교통학회지, 제22권 제3호, 대한교통학회, pp.137~144.
5. 박은미(2004), VMS의 과도반응과 통행집중 문제를 고려한 예측적인 운영전략, 대한교통학회지, 제22권 제4호, 대한교통학회, pp.107~115.
6. 조혜진·김강수(2003), Effect of uncertain information on drivers' decision making (Application of Prospect Theory), 대한교통학회

지, 제21권 제1호, 대한교통학회, pp.77~90.

7. Youngbin Yim, Asad J. Khattak, and Jeremy Raw(2002), Traveler response to new dynamic information sources: analyzing corridor and area-wide behavioral surveys, Transportation Research Board 81st Annual meeting.

8. Khattak, A. J., Koppelman, F. S., and Schpfer, J. L.(1993), Stated preferences for investigating

commuter's diversion propensity, Transportation Research A, Vol. 20.

9. 송지준(2008), 논문작성에 필요한 SPSS/AMOS 통계분석방법, 21세기사.

10. 강주희(2009), SPSS 프로그램을 활용한 따라하는 통계분석, 크라운출판사.

11. 강병서(2009), SPSS 17.0 사회과학 통계분석, 한나래아카데미.

☞ 주 작성 자 : 최윤희
 ☞ 교 신 저 자 : 최윤희
 ☞ 논문투고일 : 2009. 10. 12
 ☞ 논문심사일 : 2009. 11. 26 (1차)
 2010. 1. 22 (2차)
 ☞ 심사판정일 : 2010. 1. 22
 ☞ 반론접수기한 : 2010. 6. 30
 ☞ 3인 익명 심사필
 ☞ 1인 abstract 교정필