

AHP분석을 활용한 일방통행 선정기준 정립에 관한 연구

A Study on the Criteria Establishment for One-way road using AHP

박 제 진* · 박 민 철** · 김 재 곤*** · 하 태 준****

* 주저자 및 교신저자 : 한국도로공사 도로교통연구원 수석연구원
 ** 공저자 : 브이엔지니어링 교통부 부장
 *** 공저자 : 전라남도청 자연재난과 주무관
 **** 공저자 : 전남대학교 토목공학과 교수

Je Jin Park* · Min Chul Kim** · Jae Gon Kim*** · Tae Jun Ha****

* Research Institute, Korea Expressway Corporation, Research Director
 ** V-Engineering, Director
 *** Natural Disaster Management Division, Jellanam-do Provincial Government, Office in Charge
 **** Dept. of Civil Engineering, Univ. of Chonnam National, Professor

† Corresponding author : Je Jin Park, jjpark@ex.co.kr

Vol.16 No.3(2017)
 June, 2017
 pp.39~49

ISSN 1738-0774(Print)
 ISSN 2384-1729(On-line)
<https://doi.org/10.12815/kits.2017.16.3.39>

요 약

도시계획상 도로로 지정되지 못한 구도심의 이면도로에 있어서 교통혼잡 해소 등의 교통 문제 해결을 위해서는 국내에 맞는 일방통행 선정기준의 정립이 절실히 필요하다. 이에 본 연구에서는 일방통행제의 효율적인 운영을 위해 교통체계관리기법 중 가장 효과가 큰 일방통행의 선정기준을 재정립하고, 이면도로를 대상으로 이용효율 및 일방통행 지정 확대를 위한 선정기준을 제시하고자 한다.

일방통행제 선정요인을 도출하기 위해 교통관련 전문가 집단을 대상으로 계층분석법(AHP)을 수행한 결과, 보행량 및 보행교통 사고요인의 중요도가 높게 분석되었다. 세부 평가 항목과 평가척도를 조합한 발생가능한 모든 시나리오 중 10,000개를 임의 추출하여 시나리오별 분석 결과를 그래프화 한 결과, 변곡점을 갖는 3개 구간($1 \leq A$ 구간 < 1.91 , $1.91 \leq B$ 구간 < 2.08 , $2.08 \leq C$ 구간 < 3)으로 분석되었다. 본 연구 수행을 통해 제시된 이면도로 일방통행 선정 기준은 향후 일방통행 지정 및 재정비 시 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

핵심어 : 일방통행 도로, AHP 분석, 평가기준 척도, 평가항목

ABSTRACT

Standards suitable for local conditions on deciding one-way road are desperately required to solve traffic congestions at the backside roads in the old downtown areas which were not designated as a road by urban planning. Therefore, this study intends to re-establish a standard to decide one-way road which is regarded to be of the greatest effect among traffic system control methods in order to control one-way road system more efficiently. Also, this paper suggests a standard for such decision to improve efficiency of using backside roads and expand designation of one-way road. AHP (analytic hierarchy process) was carried out among the traffic experts to find out the factors to decide one-way road system. Its result reveals that importance of causing

Received 13 April 2017

Revised 9 May 2017

Accepted 21 June 2017

© 2017. The Korea Institute of Intelligent Transport Systems. All rights reserved.

accident to walking quantity and traffic was high. 10,000 cases out of all the possible scenarios of accident by combining detailed evaluation items and scales were extracted to draw the outcomes of analyzing the scenarios, which were schematized in a graph. As a result, division by three sections of point of inflection was verified into $1 \leq$ section A < 1.91, $1.91 \leq$ section B < 2.08, and $2.08 \leq$ section C < 3. In other words, priority of deciding one-way road should be given to section C, the highest total point, while posterior to section A, where relatively low points are distributed. The standard on deciding one-way road suggested in this paper may be used for designating one-way road and basic data to re-establish the relevant system in the future.

Key words : One-way road, AHP analysis, Evaluation items, Evaluation criterion

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

급격한 도시화에 따라 교통수요가 증가하면서 이를 수용할 수 있는 도로의 용량이 포화된 상태이고 이로 인한 여러 가지 교통문제가 야기되고 있다.

2015년 12월 31일 기준 광주광역시의 인구는 1,472,199명이고, 자동차 등록대수는 611,280대로 인구대비 약 41.5%의 비율을 나타내고 있다. 이는 10년 전인 2006년 기준으로, 인구 1,415,953명, 자동차 등록대수 462,456대로 인구대비 약 32.7%에 해당하는 것으로, 인구 증가율보다 자동차 증가율이 더 급증한 것으로 나타났다. 지난 10년간(2006~2015년) 자동차 등록대수는 462,456대에서 611,280대로 약 32% 이상 증가되었으나, 도로의 공급 조건은 열악한 실정이라 할 수 있다.

근본적인 대책으로 도로 신설이나 확충 또는 새로운 교통수단 개발 등 교통공급을 늘려주는 것이 있지만, 이미 도시부의 개발 가능한 토지이용과 비용적인 한계로 인해 새로운 시설 공급이 어려운 것이 현실이다. 따라서 정부에서는 기존의 교통시설을 적은 비용을 들여단기적으로 용량을 늘리는 방법인 교통체계관리기법(TSM : Transportation System Management)을 통해 정책적으로 적극 확대 적용을 유도하고 있다. 교통선진국에서도 교통체계관리기법 중 일방통행제(One Way System)는 비용(투자) 대비 효과가 높은 기법으로 제시하고 있다. 교통선진국에서 일방통행제 적용을 통한 효과가 충분히 입증되었으며, 국내에서도 많이 시행되고 있으나, 국내 실정에 적합한 선정기준이나 평가지표가 모호하여 제대로 된 일방통행제의 효용성을 기대하기가 쉽지 않다. 특히, 도시계획상 도로로 지정되지 못한 구도심의 이면도로에 있어서 교통혼잡 해소 등의 교통문제 해결을 위해서는 국내에 맞는 일방통행 선정기준이 절실한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 일방통행제의 효율적인 운영을 위해 교통체계관리기법 중 가장 효과가 높다고 알려진 일방통행의 선정기준을 재정립하고, 이면도로를 대상으로 이용효율 및 일방통행 지정 확대를 위한 선정기준을 제시하고자 한다. 이를 위해 교통분야 전문가를 대상으로 AHP 분석기법을 활용하여 일방통행 선정 요인의 중요도(가중치)를 정하고, 세부항목별 기준 척도 제시 및 시나리오 분석을 통해 일방통행 선정기준을 제시하였다. 향후 본 연구의 결과는 일방통행 지정 및 재정비 시 기초자료로 활용 할 수 있을 것으로 판단된다.

2. 연구의 범위 및 방법

교통체계관리기법 중 하나인 일방통행제는 일정한 구간을 지정하여 한 방향으로만 차량통행을 허용함으

로써, 도로용량 증대, 신호 연동화, 상층지점 감소, 교통혼잡 해소 등의 효과를 볼 수 있다. 또한, 이면도로에서의 일방통행은 통과교통을 억제하고, 좁은 도로에서 주차공간을 확보하여 보행공간 확보 및 교통안전성을 향상시키는 기능을 동시에 수행하게 된다. 따라서 본 연구에서는 일방통행을 합리적이고 효율적으로 활용하고자 일방통행 선정기준을 재정립하고자 한다.

본 연구를 수행하기 위한 절차는 다음과 같다.

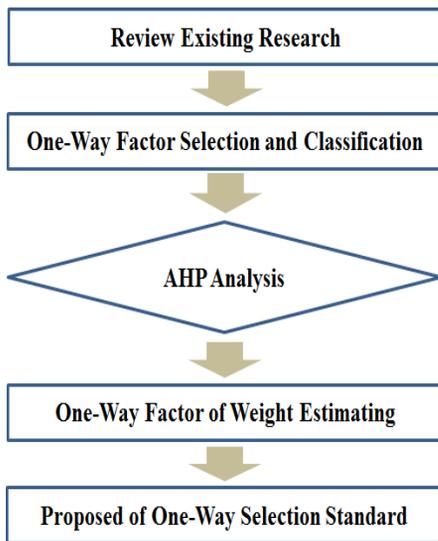
첫째, 일방통행을 평가할 수 있는 정책현황, 교통안전 시행책, 교통소통 상황, 기하구조 현황, 교통안전시설물 설치현황을 선정하고, 이와 관련한 세부항목을 선별하여 계층구조를 정립하였다.

둘째, 일방통행 평가기준 요인을 계층 분류한 자료를 활용하여 설문조사 양식지를 작성하고, 교통관련 전문가 집단을 대상으로 E-mail 및 방문 면접조사를 수행하였다.

셋째, 조사된 전문가 설문조사 자료를 활용하여 일방통행에 영향을 미칠 수 있는 세부항목별 중요도(가중치)를 산정하기 위해 AHP 분석을 수행하였다.

넷째, 세부항목별로 평가기준 척도를 적용하여 시나리오 분석을 수행하고, 이면도로의 일방통행 선정기준을 제시하였다. 이를 통해 무분별한 이면도로의 일방통행 시행을 제어하고, 교통안전 및 교통소통이 확보된 이면도로를 선정 및 시행함으로써 합리적인 이동의 편의성을 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

<Table 1> Comparison of reference indexes



<Fig. 1> Flow chart

The Effect of Traffic Accident Reduction of Traffic Safety Investment using Panel Data, Kang Soo Chul, Kim Joong Hyo	Selection of safe pedestrian environment project site and development of design manual, Ministry of Security and Public Administration
<ul style="list-style-type: none"> • Traffic volume • Average speed • Medium vehicle intrusion rate • Road type • Separation of road • Road width • Safety fence / Protection fence • Speeding bass • Slippery road • Road marking • Traffic sign • Walking road obstacle • Entrance facility • School location 	<ul style="list-style-type: none"> • The number of pedestrian traffic accidents • The number of fatalities • The number of injured persons • The number of pedestrians • The number of passing vehicles • The suitability of vision and goals • The necessity of project implementation • Feasibility • Expectation effect • Local cost burden

II. 기존 연구문헌 고찰 및 시사점

우리나라 도시부의 교통혼잡 해소 대책의 일환으로 1987년 일방통행제를 시행하였고, 그 결과, 교통량, 통행시간 측면에 있어서 교통환경 및 교통안전성 제고 효과가 충분히 확보되는 것으로 확인되었다. 일방통행과 관련된 국내외 선행 연구 내용을 다음과 같이 정리하였다.

Kim et al.(2004)은 대도시 교통문제 중 수요와 공급의 불균형으로 인한 도심 간선도로의 정체를 해소하기 위해 평균통행시간 비교를 통해 사업타당성 여부를 분석하였다. 통행시간은 일방통행 적용 시 양방통행에 비해 9~10% 정도 시간 단축효과가 있음을 확인하고, 일방통행제의 시행이 적합함을 제시하였다(Kim et al., 2004).

Gwon(1994)는 통행속도가 10km/h 이하인 정체도로를 대상으로 교통용량, 주행속도, 신호주기 등의 지표를 활용한 시간 및 연료저감에 대한 편익을 분석하여 일방통행제의 효율성을 평가하였다(Gwon, 1994).

Lee(2003)는 서울시 도심을 대상으로 일방통행 대상도로를 선정하고, 일방통행제 시행효과분석을 위한 효과적도를 평가하였다. 또한, 교통관리체계기법인 일방통행제 및 차등차로제 등의 대안을 비교·분석하여 서울시 도심도로의 효율적 운영방안을 제시하였다(Lee, 2003).

Hong(2002)은 이면도로의 교통혼잡 및 교통안전성을 확보할 목적으로 일방통행 지정을 위해 일반주민을 대상으로 선호의식 조사를 수행하였다. 또한, 이면도로에서의 일방통행제의 사업타당성 및 해당 사업의 적용을 위한 기본원칙을 제안하였다(Hong, 2002).

Choi(1999)는 가로교통량으로부터 기중점 자료를 추출하는 과정과 교통시물레이션을 위한 Integration을 활용하여 도로별 교통량 전이현상 및 신호교차로의 정밀 분석을 수행하여 일방통행제의 효과를 제시하였다(Choi, 1999).

일본 동경(긴자지구)의 일방통행제는 격자형태의 생활권도로 중심으로 시행되고 있으며, 보조간선도로와 이면도로는 철저한 한 쌍을 이뤄 시계 반대방향으로 운영하고 있다. 일방통행제 실시 후 동경시의 교통량은 실시 전보다 평균적으로 32% 증가하였고, 평균 통행시간은 약 48% 감소 효과가 있는 것으로 제시하였다.

또한 오사카는 교통량 측면에서 남·북도로 구간에서 교통량은 17.2% 증가, 교차하는 동·서도로 구간은 3.6% 감소하였고, 주변 이면도로의 유·출입 교통량은 일방통행 도로구간에서 1.5% 감소, 일방통행과 교차하는 간선도로 주변은 10.1%가 감소한 것으로 분석되었다.

미국의 경우, 1906년 필라델피아에서 최초로 일방통행제가 실시되었고, 뉴욕시는 1930년에 총연장 2,800km의 도로를 일방통행으로 전환하여 운영하고 있다.

뉴욕시의 맨해튼 중심상업지구의 경우, 일방통행제 실시로 인해 교통량은 약 19% 증가하는 반면 평균통행시간은 44% 감소하는 효과가 있음을 확인하였다. 그리고 로스앤젤레스는 일방통행제 실시로 교통량은 20~50% 증가, 통행속도는 10~50% 증가, 교통사고는 10~40% 감소하는 등 교통지체 및 교통사고가 감소하는 효과가 있는 것으로 분석하였다.

일방통행과 관련하여 국내외 기존 연구문헌을 검토한 결과, 대부분 이면도로의 일방통행제 시행 전·후의 효과를 평가한 연구들이 주를 이루고 있을 뿐 구체적인 일방통행 선정기준 및 평가지표에 관한 연구는 없는 실정이다. 이에 본 연구에서는 Kang(2007)이 연구한 “중심업무지구 일방통행 운영에 관한 평가지표 개발” 및 행정안전부에서 제시한 “안전한 보행환경조성사업지 선정기준 및 설계매뉴얼 개발 연구(Ministry of Security and Public Administration, 2010)”를 추가적으로 검토하여 정량적인 기준제시를 위한 지표들을 <Table 1>과 같이 정리하였다. <Table 1>에서 정리된 지표들 중 일방통행 선정기준과 관련된 지표를 선별하고 추가적으로 일방통행 선정시 고려해야 할 민원 등 정책적인 지표를 보완하여 이면도로를 대상으로 일방통행의 이용효율 및 일방통행 지정 확대를 위한 선정기준을 제안함으로써 기존 연구와 차별화를 도모하였다.

Ⅲ. 일방통행 선정기준 AHP 분석

1. AHP(Analytic Hierachy Process) 분석

일방통행을 시행하기 위해서는 다양한 요인을 종합적으로 고려해야 하며, 이와 관련하여 <Table 1>에 정리된 평가지표 항목 중 교통관련 전문가 자문을 통해 일방통행 지정과 관련성이 높을 것으로 판단되는 지표인 교통량, 도로폭원, 교통표지, 보행장애물, 주/정차, 교통사고 발생건수, 보행자수, 통과차량수 등의 지표를 선정하였다. 추가적으로 상위계획의 부합성, 거주자의 민원, 도로망 교통운영 최적화, 각종 개발사업에 따른 교통여건 변화, 평면선형, 종단선형, 시거, 접속도로 유무 등의 지표를 선정하여 일방통행 지정에 대한 기준 마련이 필요하며, 이를 위해 평가지표별 주요 요인에 대한 가중치 부여로 평가의 객관성을 확보할 수 있다.

AHP 분석 방법은 정책결정 및 개발 등의 우선순위를 결정하는데 주로 이용되며, 정책결정을 위한 전문적인 지식을 습득한 소수의 전문가를 대상으로 설문조사를 수행한다. 일방통행 정책결정을 위한 우선순위 선정을 위해서는 계층도를 바탕으로 도로 전문가의 의사결정 집단 간 의견 합의를 통하여 평가기준들 간의 상대적 중요도를 계산해야 한다. 상대적 중요도를 구하기 위해 속성이 다른 평가기준들을 이원 비교할 수 있도록 Saaty가 제안한 9점 비율척도로 설문조사표를 구성한다. 설문조사 자료를 근거로 일방통행 정책결정에 고려되는 요인의 기준 간 이원비교행렬은 <Table 2>와 같다.

이원비교행렬은 좌측 기준과 상단 기준과의 상대적 중요도를 나타내는 행렬로써, 1행 1열의 경우 같은 기준을 상대 비교한 것으로 “동일”하다는 의미의 “1”이 되고 3행 2열의 “2”는 교통소통이 기하구조보다 “약간 중요하다”는 것을 의미한다. 2행 4열의 “1/3”은 4행 2열의 역수(Inverse)로 이원비교행렬 대각선 요소(Diagonal Elements) a_{ii} 가 모두 “1”이며, $a_{ij} = 1/a_{ji}$ 인 특징을 갖는 역수행렬(Positive Reciprocal Matrix)을 의미한다.

위의 행렬을 토대로 고유치 방법을 통해서 평가기준들의 가중치를 계산하여 정책결정의 우선순위를 평가하는 분석방법을 이원비교행렬 방법이라 한다.

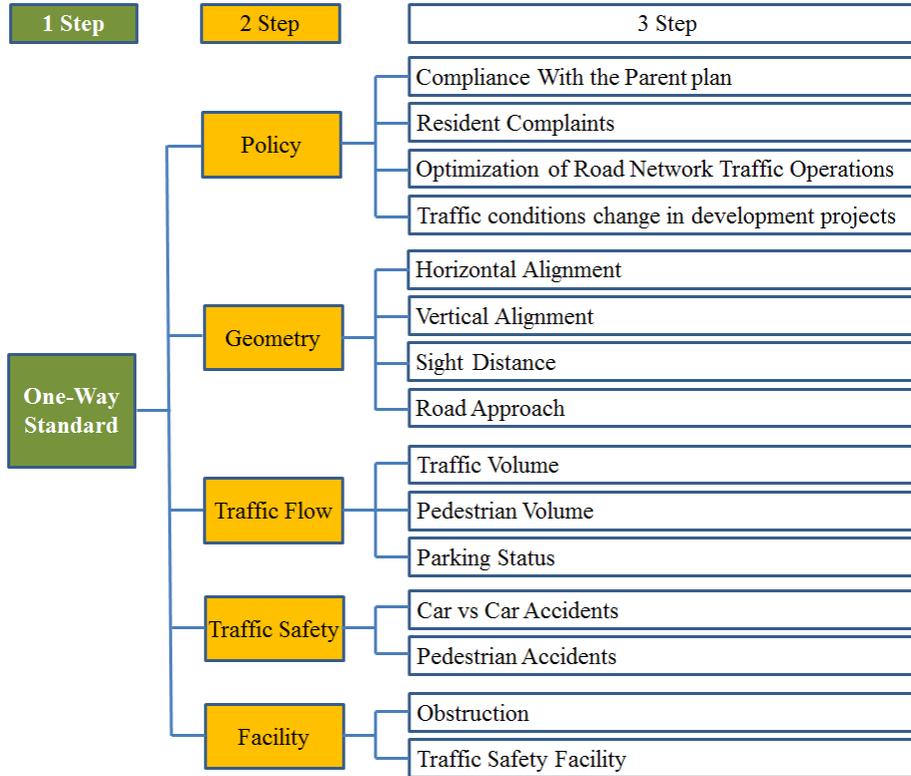
<Table 2> Pairwise Comparison Matrix (ex)

Items	Policy	Geometry	Flow	Safety
Policy	1	2	3	5
Geometry	1/2	1	1/2	1/3
Flow	1/3	2	1	1/2
Safety	1/5	3	2	1

<Table 3> Survey Contents

Division	Contents
Date	2016. 03. 28 ~ 2016. 04. 10
Sample	121 People
Objet	Traffic Experts (Government Officials, Researchers, Engineering etc.)
Questionnaire	Policy, Geometry, Traffic Flow, Traffic Safety, Traffic Facility

2. AHP분석을 위한 계층 분류



〈Fig. 2〉 Layers of Status

3. 설문조사

일방통행 선정기준에 대한 세부 평가항목 간의 중요도를 판단하기 위해 설문조사를 수행하였으며, 설문조사는 14일간 교통관련 분야의 전문가들을 대상으로 조사하였다. 조사방법으로는 전문가 121명을 임의로 선정하고, E-mail 및 방문 면접조사로 실시하였다. 설문조사와 관련한 세부내용은 <Table 3>과 같다.

4. 일방통행 선정요인 중요도 평가

일방통행 선정기준을 확보시 고려해야 할 정책조건, 기하구조 조건, 교통소통 조건, 교통안전 조건, 교통시설물 조건 요인들에 대한 중요도를 계산한 결과 <Table 4>와 같으며, 일관성 지수가 모두 0.1 이하로 나타나 분석결과가 양호한 것으로 분석되었다.

대분류(2계층)의 중요도 순위는 정책(0.39), 교통소통(0.25), 교통안전(0.16), 교통안전시설물(0.04), 기하구조(0.08) 순으로 분석되었으며, 분석결과에서 나타난 바와 같이 교통분야 전문가들은 정책적조건 및 교통소통/안전을 우선으로 생각하고 있음을 확인할 수 있었다. 또한, 정책 항목의 세부 기준들 중에서 가장 큰 가중치를 갖는 것은 거주자 민원으로 나타났고, 교통소통 측면에서는 불법 주정차 현황이 높게 나타난 것으로 분석

되었다.

그리고 교통안전 측면에서는 보행자 사고, 교통안전시설물 항목에서는 지장물, 도로기하구조 항목에서는 평면선형 및 시거가 중요하다고 나타났다. 2계층과 3계층에서 나타난 중요도를 종합하여 최종적인 일방통행 중요도를 산정한 결과 거주자의 민원이 0.18로 가장 높았고, 보행자사고가 0.13으로 그 다음을 이었다. 전문가들이 일방통행으로 전환 시 거주자들의 민원을 중요하게 생각한 이유는 현실적으로 일방통행 선정시 거주자들의 의견이 가장 많이 반영되기 때문인 것으로 판단되며 보행자들의 통행 불편과 차량과의 접촉사고 방지를 우선적으로 고려해야 할 요인으로 결정한 것은 교통소통의 개선보다 교통안전을 중요시하기 때문이라고 판단된다.

〈Table 4〉 Factors Specific Important of One-Way Standard

1 Step	2 Step	3step		One-Way Importance	
	Classification (Importance)	Details Item	Importance		
One-Way Standard	Policy (0.39)	Compliance With the Top Plan	0.09	0.03	
		Resident Complaints	0.45	0.18	
		Optimization of Road Network traffic Operations	0.29	0.11	
		Traffic Conditions change in Development Projects	0.17	0.07	
	Consistency Index			0.052 < 0.1	
	Geometry (0.08)	Horizontal Alignment	0.48	0.04	
		Vertical Alignment	0.12	0.01	
		Sight Distance	0.21	0.02	
		Road Approach	0.19	0.02	
	Consistency Index			0.058 < 0.1	
	Traffic Flow (0.25)	Traffic Volume	0.20	0.05	
		Pedestrian Volume	0.34	0.09	
		Parking Status	0.46	0.11	
	Consistency Index			0.039 < 0.1	
	Traffic Safety (0.16)	Car vs Car Accidents	0.20	0.03	
		Pedestrian Accident	0.80	0.13	
	Consistency Index			0.00 < 0.1	
	Traffic Facility (0.12)	Obstruction	0.60	0.07	
		Traffic Safety Facility	0.40	0.05	
	Consistency Index			0.00 < 0.1	

IV. 이면도로 일방통행 선정기준 제시

1. 세부항목 평가기준 척도 제시

AHP 분석에 의해 일방통행 선정요인에 대한 가중치를 산정하여 정책결정 시 중요도를 판단할 수 있지만,

실제 현장 적용 시 평가기준의 애매성으로 적용하는데 한계가 있다. 따라서 세부항목 평가기준별 현장조사 및 기준 검토를 통해 가중치를 연산함으로써 명확한 일방통행의 시행여부를 결정하는 지표로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

이에 세부항목별 평가기준 수립을 위해 <Table 5>의 평가척도를 대상으로 기존 연구(Glennon and D.W., 1978; Lamm et. al., 1999)에서 제시된 바 있는 3단계 구분 방법론을 활용하여 개별 항목별 3단 분류 기준을 제시하였다.

<Table 5> One-way road Evaluation Scale

3 Step	Evaluation standard			Evaluation index	3 Step	Evaluation standard			Evaluation index
Top Plan	Yes		No	Whether meets the Parent Plan	Road Approach	More than 0.67		Less than 0.33	Import and export number/building number
	3	2	1			3	2	1	
Complaints	67%		33%	Resident agreed rate	Traffic Volume	More than 0.67		Less than 0.33	Traffic volume and capacity ratio V/C
	3	2	1			3	2	1	
Road Network	Great	General	No change	Traffic conditions improvement rate	Pedestrian Volume	Less than E		More than B	Service level(LOS) (A,B Great / C,D General / E,F Bad)
	3	2	1			3	2	1	
Traffic condition Change	Very bad	Bad	Nochange	Reduction rate with the increase of traffic volume	Parking Status	More than 0.67		Less than 0.33	Parking occupancy rate $D = S/L$ (S : Parking occupy length, L : Overall length)
	3	2	1			3	2	1	
Horizontal Alignment	R less than 200m		R more than 400m	Horizontal curve radius(R) Less than 200m ~ more than 400m	Car vs Car Accidents	More than 7		Less than 3	Accidents number
	3	2	1			3	2	1	
Vertical Alignment	Ramp rate more than 6%		Ramp rate less than 2%	Vertical ramp rate(S) More than 6% ~ less than 2%	Pedestrian Accidents	More than 7		Less than 3	The walking impediments interference width (Highway Capacity Manual)
	3	2	1			3	2	1	
Sight Distance	Less than 20m		More than 40m	Minimum stopping sight distance $D = 0.694V + \frac{V^2}{254f} *$	Obstruction	More than 1.0m		Less than 0.5m	
	3	2	1			3	2	1	
					Traffic Facility	More than 1.0m		Less than 0.5m	
						3	2	1	

* Rules regarding the structure of the facilities based on the road Design speed based on local roads(40km/h Application)

2. 선정 기준별 시나리오 작성 및 분석

세부항목별로 평가기준 척도를 적용하였을 때 평가 기준별 발생 가능한 모든 상황에 대한 시나리오의 수는 총 14,348,907개이다.

하지만 14,348,907개의 시나리오를 작성하여 분석하기에는 현실적으로 불가능하다. 따라서 본 연구에서는 Random Sampling을 통해 시나리오를 임의추출하여 분석하였으며, 추출된 시나리오에 평가기준별 중요도(가중치)를 적용시켰다.

모집단 크기 14,348,907개 중 오차범위 0.01을 적용하였으며, 신뢰구간 99%에 대하여 표본수를 계산한 결과 3,162가 산정되었다.

본 연구에서는 보다 신뢰성 있는 결과값 도출을 위해 표본수 10,000개를 임의 추출하여 분석하였다. 평가 기준별 가능한 모든 경우의 수 중에 표본추출하여 중요도(가중치)를 적용시키면 일방통행 선정시 발생 가능한 모든 시나리오가 계산된다. 세부항목평가 기준별 점수와 시나리오별 총점은 <Table 6>과 같다.

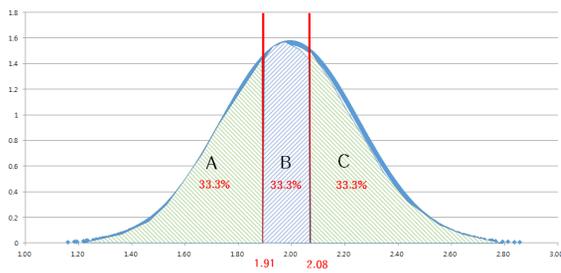
<Table 6> Scenario Analysis of Selection Standard Cumulative

Division	1	2	3	...	10,000
Top Plan	0.069	0.104	0.069	...	0.035
Complaints	0.541	0.18	0.361	...	0.541
Road Network	0.108	0.324	0.108	...	0.108
Traffic condition Change	0.194	0.065	0.129	...	0.194
Horizontal Alignment	0.117	0.039	0.117	...	0.078
Vertical Alignment	0.021	0.031	0.031	...	0.031
Sight Distance	0.018	0.035	0.018	...	0.035
Road Approach	0.05	0.034	0.034	...	0.017
Traffic Volume	0.104	0.104	0.052	...	0.052
Pedestrian Volume	0.167	0.167	0.167	...	0.083
Parking Status	0.115	0.23	0.23	...	0.115
Car vs Car Accidents	0.032	0.065	0.032	...	0.097
Pedestrian Accidents	0.129	0.386	0.257	...	0.257
Obstruction	0.147	0.22	0.22	...	0.073
Traffic Facility	0.044	0.088	0.044	...	0.132

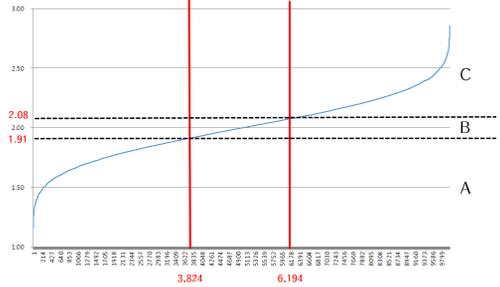
일방통행 선정기준 제시를 위해 발생 가능한 시나리오 14,348,907개 중 10,000개를 임의 추출한 결과를 정규분포곡선으로 제시하였다. 정규분포곡선의 총 구간 1/3 지점, 2/3 지점의 평가점수를 산정한 결과, 각각 1.91점과 2.08점이 도출되었다.

기울기의 변화를 분석한 결과, $1 \leq A\text{구간} < 1.91$, $1.91 \leq B\text{구간} < 2.08$, $2.08 \leq C\text{구간} < 3$ 으로 총 3개 구간으로 구분되었으며, 총점이 가장 높은 C구간에서는 우선적으로 일방통행을 지정해 주어야 하고, 비교적 점수가 낮게 분포된 A구간의 경우 일방통행 선정시 후순위로 지정이 되어야 할 것으로 판단된다.

B구간의 경우, 가장 넓은 분포를 보이고 있으며, 일방통행 지정 여부 결정이 모호하다 할 수 있다. 따라서 B구간의 일방통행 여부 판단을 위해서는 현장여건에 따른 새로운 변수를 추가적으로 고려하여 일방통행 선정 요건을 적용해야 할 것으로 판단된다.



〈Fig. 3〉 Scenario Cumulative Graph



〈Fig. 4〉 Scenario Analysis Graph

이면도로의 일방통행 적용은 정책적 조건, 기하구조 조건, 교통소통 조건, 교통안전 조건, 시설물조건의 각각의 세부 항목들을 비교분석한 후 위에 제시된 평가기준 척도 및 가중치를 적용하여 점수를 환산한다.

환산된 점수가 2.08 이상일 경우 일방통행으로 지정하도록 하고, 1.91 미만일 경우는 되도록이면 일방통행을 지양해야 한다. 또한, 1.91 이상 2.08 미만일 경우 현장여건에 따른 새로운 변수를 추가적으로 고려하여 일방통행 적용여부를 판단해야 한다.

V. 결론 및 향후 연구과제

급격한 도시화에 따라 교통수요가 증가하면서 이를 수용할 수 있는 도로의 용량이 포화된 상태이고 이로 인한 여러 가지 교통문제가 야기되고 있는 실정이다. 교통체계관리기법(TSM) 중 투자비용 대비 편익 창출이 큰 일방통행제는 선정기준이나 평가지표가 모호하여 제대로 된 일방통행제의 시행효과를 보지 못하고 있는 실정이다. 특히 도시계획상 도로로 지정되지 못한 구도심의 이면도로에 있어서 교통혼잡 해소 등의 교통문제 해결을 위해서는 국내 실정에 맞는 일방통행 선정기준의 수립이 절실히 필요하다. 이에 본 연구에서는 일방통행제의 효과적인 운영을 위해 교통체계관리기법 중 가장 효과가 큰 일방통행의 선정기준을 제시하고, 이면도로를 대상으로 이용효율 및 일방통행 지정 확대를 위한 선정기준을 제시하고자 한다.

일방통행제 선정요인에 대해서 교통관련 전문가집단을 대상으로 설문조사를 통한 계층분석법(AHP)을 수행한 결과, 거주자 민원 및 보행교통 사고요인이 중요도가 높게 분석되었다.

일방통행제 세부항목별로 평가기준 척도를 적용하였을 때, 기준별 발생 가능한 모든 상황에 대한 경우의 수는 총 14,348,907개이다. 하지만 14,348,907개의 시나리오를 작성하여 분석하기에는 현실적으로 불가능하기에, Random Sampling을 통해 시나리오를 임의추출하여 분석하였으며, 추출된 시나리오에 평가기준별 중요도(가중치)를 적용한 결과 3,162가 산정되었다.

발생가능한 모든 시나리오를 그래프화 한 결과, 변곡점을 갖는 3개 구간($1 \leq A$ 구간 < 1.91 , $1.91 \leq B$ 구간 < 2.08 , $2.08 \leq C$ 구간 < 3)으로 분류되었다.

본 연구수행을 통해 제시된 이면도로 일방통행 선정기준은 향후 일방통행 지정 및 재정비 시 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 판단된다. 본 연구는 교차로와 교차로 사이의 단일링크를 기준으로 일방통행 선정기준을 제시함에 따라 향후 범위를 확대할 필요가 있다. 또한, 계층구조 설정시 2계층과 3계층 간의 지표 숫자를 최대한 동일하게 설정할 수 있도록 추가적으로 정량적인 지표의 개발이 필요할 것으로 판단된다. 이를 통해 보다 효율적인 일방통행 운영을 위한 지정 기준 정립뿐만 아니라, 지정 이후 사후관리 및 모니터링을 통

한 일방통행제의 시행효과를 명확하게 제시할 수 있을 것으로 판단된다.

REFERENCES

- Choi N. N.(1999), "Evaluation Methodology for Implementing One-way Operation at Urban Arterial," *Korean Society of Transportation Conference*, pp.173-178.
- Gang S. H.(2007), "A Development of Evaluation Indicators about Operation of One-way System in a Central District Street -Focussing Wonju City," Catholic Kwandong University, Master Degree Thesis.
- Glennon J. C. and D. W.(1978), "Highway design consistency and systematic design related to highway safety".
- GwonJ. O.(1992), "Study on The Implementing an One-way System," *Korea Society of Civil Engineers Conference*, pp.9-12.
- Hong W. P.(2002), "Effective Utilization of Two-Phase," Inje University, KimHae Development Strategy Institute.
- Kim D. U. et al.(2004), "Study on Standards of Reasonable Enforcement of One-Way System for Back Road," Kyungil University, Master Degree Thesis.
- Lamm R. et al.(1999), "Highway Design and Traffic Safety Engineering Handbook".
- Lee T. K.(2003), "A Study on Improvement of Traffic Flow According to Operating One-way System at Seoul," University of Seoul, Master Degree Thesis.
- Ministry of Security and Public Administration(2010), "Selection of safe pedestrian environment project site and development of design manual".