

다차원척도법에 의한 교통정책 평가 인지 차이 분석에 관한 연구

Evaluation of Transportation Policy Using Multidimensional Scaling Method

이원규* · 정현영** · 고상선*** · 윤항목****

Lee, Won Gyu · Jung, Hun Young · Ko, Sang Seon · Yoon, Hang Mook

Abstract

The evaluation regarding a transportation policy by an evaluation volition viewpoint there is a difference. Consequently the insurgent analysis which is simple compared to against the evaluation object it was accurate, the analysis which leads the order anger probably is necessary. The research which it sees for the evaluation regarding the transportation policy of the metropolis divided in road being understood, public transportation, parking and pedestrian environment, wide area transportation and transportation information and transportation field whole. And against these field it tried the ALSICAL method and MDPREF method which is a Multidimensional Scale method and it analyzed. The regression analysis result for a dimensional analysis ALSICAL method the case of the transportation policy star improvement degree which it follows in introduction presence of intelligence transportation system and MDPREF method it confronted to the transportation policy star improvement degree which it follows in expansion to construction of specific function appeared with the fact that it is the tendency probably. And the evaluation object and evaluation in the object which will cut the positioning one result was each divided in 4 group. And two methods all it was visible a similar tendency. The ALSICAL method currently transportation system construction degree condition in base and, the MDPREF method currently improvement degree of the transportation policy which it follows in traffic system construction appeared with the fact that it is desirable to establish a hereafter traffic policy in base.

Keywords : *transportation policy, multidimensional scaling method, ALSICAL method, MDPREF method*

요 지

교통정책에 대한 평가는 평가자의 관점에 따라서 차이가 있기 때문에, 단순한 빈도분석보다는 평가대상에 대해서 정확한 인지 서열화를 통한 분석이 필요하다. 본 연구는 대도시의 교통정책에 대한 평가를 위하여, 도로소통, 대중교통, 주차, 보행 환경, 광역교통, 교통정보, 교통전체 7개 분야에 대해서 다차원척도법인 ALSICAL법과 MDPREF법을 사용하여 분석을 하였다. 포지셔닝한 결과, 각각 4개 집단으로 분류되었으며, 전체적으로는 비슷한 경향을 나타내었으나, 아이디얼 포인트 모형인 ALSICAL법은 지능형 교통체계의 도입 유무에 따른 교통정책별 개선정도, 벡터 모형인 MDPREF법의 경우는 특정 기능의 확충 내지 구축에 따른 교통정책별 개선정도에 대한 인지경향이 있는 것으로 대별되어 나타났다. 따라서 향후 교통정책을 수립할 경우에는 아이디얼 포인트 모형인 ALSICAL법과 벡터 모형인 MDPREF법을 우선적으로 수행하여 평가자의 정확한 인지 서열화를 기한 후, 이를 함께 고려한 교통정책을 수립, 제시하는 것이 바람직한 것으로 나타났다.

핵심용어 : 교통정책, 다차원척도법, ALSICAL법, MDPREF법

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

대도시에서는 인구의 증가, 주거공간의 확대, 통권·통학권의 확대 등에 따른 도시공간구조의 지속적 확대와 차량의 증가에 따른 인프라 미비로 교통 혼잡 발생 등 다양한 교통 문제가 발생하고 있다.

따라서 이를 해소하기 위하여 가용재원의 상당부분을 투자하여 도로망과 도시철도망을 확충하는 등의 인프라 확충에

노력을 기울이고 있다. 그리고 법 규정이나 필요에 따라서 다양한 교통관련 계획도 수립하여 집행하고 있으나, 차량의 증가에 비해 인프라의 확충이 제 때에 따라가지 못하고, 교통정책 역시 급속히 변화되는 교통여건을 제 때에 반영하지 못함으로 인하여 교통문제의 해소는 사실상 더욱 더 어려워지고 있는 실정에 있다.

이러한 문제점들을 극복하기 위하여 대도시에서는 교통관련 정책들에 대해 집행 전에 사전조사한 후 집행 후에도 사후조사를 실시하여 이를 비교 분석하여 대책을 찾고자 하는

*정희원 · 부산발전연구원 연구위원 (E-mail : leewg@bdi.re.kr)

**정희원 · 부산대학교 도시공학과 정교수 (E-mail : huyjung@pusan.ac.kr)

***교신저자 · 도로교통공단 부산지부 안전조사검사부장 (E-mail : nobleman@bs21.net)

****정희원 · 동의대학교 도시공학과 정교수 (E-mail : hmyoon@deu.ac.kr)

시도를 하고는 있으나, 분석 내용들이 단순한 빈도분석 내지는 교차분석에 의한 선호도 분석이 주류를 이루고 있어, 효율성이 매우 낮은 실정에 있다.

특히 이러한 기본적인 분석법들에 의한 결과는 교통계획자들이 가지고 있는 속성들을 심층적으로 분석하지 못할 뿐만 아니라, 상호 관련성도 파악하지 못하고 있다. 이렇게 되는 이유로는 교통정책과 교통문제가 이것들을 바라보는 관점에 따라서 차이가 나가 때문인바, 향후 교통문제에 대한 계획수립을 위해서는 사전에 이러한 관점들을 다양한 분석법에 의해 분석하고, 그 결과를 향후 교통계획 수립 시 함께 고려하여, 수립, 제시하는 것이 매우 중요할 것이다.

따라서 본 연구는 대도시의 교통정책 집행에 따른 교통문제 개선정도에 대한 평가를 인지 서열화하여, 평가자들의 인지 속성들이 교통정책의 개선정도를 바라보는 시각에 어떻게 서로 다르게 영향을 미치는지에 대해서 다차원척도법을 이용하여 실증적으로 분석해 보고자 하였다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 부산광역시에서 시행하고 있는 교통정책을 도로소통분야(도로 건설 등), 대중교통 분야(버스, 지하철, 택시 등), 주차분야, 보행환경 분야, 광역교통 분야(공항, 고속도로, 철도 등), 교통정보화 분야 그리고 교통분야 전체 등 7개 분야로 구분하여 평가하였다. 그리고 7개 분야에 대해서, 83명의 응답자를 대상으로 과거 10년 전에 비해서 어느 정도 개선되었는가를 -5에서 +5까지 10단계로 평가하였다.

또한 교통정책 개선정도에 대한 응답자들의 인지모형을 구축하기 위하여 분석기법으로 다변량분석법(Multivariate Analysis) 중 다차원척도법(MDS; Multi Dimensional Scaling)의 일종인 아이디얼 포인트 모형(Ideal Point Model)의 선택적 최소자승척도 분석법(ALSCAL; Alternating Least Square Scaling)과 벡터 모형(Vector Model)의 다차원 선호도 분석법(MDPREF; Multi Dimensional Preference)을 동시에 적용하여, 이들 모형이 갖고 있는 특성에 따라 서로 달리 분석되어 제시되는 인지도에 대한 차이점을 보다 명확하게 분석하고자 하였다.

2. 다차원척도법

교통정책 개선정도 인지모형 구축함에 있어 조사된 인지도에 관한 자료는 사실상 응답자들의 아이디얼 포인트로부터의 상대거리에 따른 교통정책의 개선정도에 대한 인지서열을 나타내고 있기 때문에 아이디얼 포인트 모형인 ALSCAL법이 더 부합된다고 볼 수는 있다. 하지만 다른 한편으로는 교통속성의 인지정도라는 양보다는 방향성이 문제시 될 수 있다는 점에서 볼 때에는 벡터 모형인 MDPREF법이 더 적합할 수도 있기 때문에 이 두 가지 분석법을 모두 이용하기로 하였다.

2.1 아이디얼 포인트 모형

다차원척도법은 다변량분석법의 일종으로 대상 간의 (비)유사성을 알고 있을 때, 이러한 것을 토대로 대상을 다차원

공간 내의 점으로서 위치를 정하고 그 점간의 거리가 (비)유사성에 가장 잘 일치하도록 점의 좌표를 결정하는 방법으로서, 대상 간의 친소를 구별하는 방법이다.

따라서 본 연구는 교통정책이라는 자극들이 비교적 동질적이라고 간주되는 하나의 판단 기준(리커트 척도)에 따라, 10년 전에 비해 얼마나 개선되었다고 생각하는지에 대해 어떻게 평가되는지와 그 판단 기준이 무엇인가를 찾아내기 위하여 ALSCAL법을 사용하였다.

이러한 ALSCAL법은 아이디얼 포인트 모형의 일종으로서, 어떤 피험자(Subject) s 의 교통정책 예 대한 전년도 대비 개선정도에 대한 인지정도 δ_{is} 는 다음과 같이 정의된다.

$$\delta_{is} = f_s \left[\sum_k (x_{ik} - x_{sk})^2 \right]^{1/2} \quad (1)$$

여기서, f_s : 피험자 s 의 monotonic transformation 함수
 x_{ik} : 교통정책 예의 교통속성(차원) k 에 대한 위치
 x_{sk} : k 차원 상의 피험자 s 의 아이디얼 포인트

2.2 벡터 모형

MDPREF법은 평가대상과 평가자를 동시에 위치(Position)시키는 다변량 해석의 일종인 다차원척도법의 한 방법이다. 평가대상의 행과 평가자의 열로 이루어진 행렬 자료에 대한 주성분분석(Principal Component Analysis)을 행하는 것으로 j 자극(Stimuli)에 의한 i 피험자의 차원 데이터 행렬을 2개의 더 작은 행렬로 분해하여 그 각각을 최소자승법에 의해 원자료 행렬에 접근시키는 방법이다. 처리 결과 생기는 행렬의 첫 번째는 주성분 득점(혹은 인자 득점)이라는 것으로, 주성분의 수 즉, 주성분 차원 r 에 있어서의 피험자로 된 $i \times r$ 크기의 행렬이며, 두 번째는 주성분 부하량(혹은 인자 부하량)이라고 하는 것으로서, 주성분 차원 r 에 있어서의 j 자극으로 된 $r \times j$ 크기의 행렬이 그것이다.

특히 이 방법은 벡터 모형이라고 하는 바, 이는 평가대상에 대한 좌표 값으로 이루어진 위치 맵(Positioning Map) 상에 평가자에 대한 벡터 값으로 나타내어 준다는 것을 의미하는 것으로, 자료의 형태는 각 평가대상에 대한 인지정도를 순위나 등급으로 측정된 것이다.

따라서 이러한 벡터 모형의 개념에 대해서 살펴보면, 다음과 같다.

먼저 벡터 모형에서 정의되는 인지정도 δ_{is} 는 다음의 식 (2)과 같다.

$$\delta_{is} = \sum_k b_{sk} x_{ik} \quad (2)$$

단, b_{sk} : 피험자 s 의 속성(차원) k 에 대한 가중치

x_{ik} : 평가대상 예의 속성(차원) k 에 대한 위치, 즉 척도치

식 (1)과 식 (2)에서와 같이 아이디얼 포인트 모형과 벡터 모형은 인지정도가 각각 어떤 점과 벡터로 다르게 정의되는 것 외에도, 전자는 비 메트릭(Nonmetric) 모형으로서 인지서열을 중시하는데 비해서, 후자는 메트릭(Metric) 모형으로서 선호도를 중시한다는 차이가 있다.

3. 교통정책 개선정도 인지모델의 구축

3.1 교통정책 개선 정도

과거 10년 전과 비교했을 때, 표 1과 같이, 교통의 개선 정도에 대해서는 교통정보가 1.831로 가장 높고, 다음으로 광역교통이 1.783, 대중교통이 1.759, 도로교통이 1.265로 개선되었다고 응답하였으나, 보행환경은 0.458로 개선정도가 가장 낮다고 응답하였다. 반면, 주차부분은 -0.675로 악화되었다고 응답하였다.

3.2 모델의 적합성 정도

ALSCAL법과 MDPREF법의 설명력 지수는 Kruskal의 스트레스 값과 R^2 값으로 제시되는 바, 이들 값을 보면, ALSCAL법은 0.13249의 보통 수준, MDPREF법은 77.28%로 매우 양호한 것으로 나타났다.

또한 ALSCAL법의 Young의 S-stress 값은 2, 3차원 사

표 1. 교통정책 개선 정도

구분	도로 소통	대중 교통	주차	보행 환경	광역 교통	교통 정보	교통 전체
평균	1.265	1.759	-0.675	0.458	1.783	1.831	1.253

표 2. ALSCAL법에 의한 차원해별 설명력

Iteration	Young's S-stress	Improvement
1	0.10682	
2	0.09766	0.00916
3	0.09676	0.00090

Kruskal's Stress = 0.13249(보통)

표 3. MDPREF법에 의한 차원해별 설명력

Iteration	Proportion of Variance	Criterion Change
1	0.61700	
2	0.75355	0.13655
3	0.76427	0.01073
4	0.76782	0.00354
5	0.76976	0.00195
⋮	⋮	⋮
26	0.77266	0.00003
27	0.77269	0.00003
28	0.77272	0.00004
29	0.77276	0.00004
30	0.77280	0.00004
R^2 (Dimension 2)	61.700	77.280
	+15.58	

표 4. 속성과 모형 간의 회귀분석 결과

Attribute	β					
	ALSCAL법			MDPREF법		
	Dim 1	Dim 2	R^2	Dim 1	Dim 2	R^2
도로소통(RD)	-1.170(0.000)*	0.577(0.000)	0.623(0.000)**	0.272(0.260)	0.552(0.003)	0.117(0.007)
대중교통(MT)	-0.612(0.000)	0.744(0.000)	0.353(0.000)	0.698(0.000)	-0.784(0.000)	0.422(0.000)
주차(PK)	-1.168(0.000)	-0.736(0.000)	0.667(0.000)	-0.866(0.000)	0.070(0.693)	0.147(0.002)
보행환경(PD)	-1.010(0.000)	-1.543(0.000)	0.831(0.000)	-0.781(0.002)	0.028(0.882)	0.112(0.009)
광역교통(BT)	-0.927(0.000)	0.698(0.000)	0.577(0.000)	0.708(0.001)	0.387(0.013)	0.184(0.000)
교통정보화(TI)	-1.049(0.000)	0.264(0.105)	0.543(0.000)	0.364(0.079)	0.763(0.000)	0.255(0.000)
교통전체(TT)	-1.136(0.000)	0.287(0.003)	0.806(0.000)	0.303(0.136)	0.358(0.020)	0.088(0.026)

주 * : t값의 유의수준, ** : F값의 유의수준임

이에서 개선 폭이 크지 못하고 MDPREF법에서도 3차원부터는 설명력의 개선 폭이 크지 못하여 2차원 해를 최적해로 간주해도 좋을 것으로 판단되었다.

특히 MDPREF법에서는 1차원 단독으로도 총 변량의 61.7%를 반영함으로써, 이 차원은 교통정책의 개선정도에 대한 인지정도에 절대적 영향을 미치는 일종의 전반 차원(Super dimension)의 역할을 담당하고 있음을 엿볼 수 있었다.

3.3 모델의 차원 해석

이상의 지수 검토 결과, 의미가 있는 것으로 판정된 2개의 인지 차원들을 해석하기 위하여 회귀분석에 의한 속성들의 적합성 검토와 도해법(Coordinate Configuration)의 두 가지 방법을 병행하였다. 특히 양자는 상호 보완의 성격을 띠고 있는바, 전자는 각 차원과 관련된 교통 속성들을 선정하는 단계이고 후자는 이들 속성들의 타당성을 재검토하여 차원의 성격을 확정짓는 단계로 볼 수 있다.

3.3.1 회귀분석에 위한 차원 해석

차원을 해석하기 위하여 회귀분석에 의해 7가지의 교통정책 관련 속성을 종속변수로, 독립변수는 이들 속성들의 차원별 척도치를 이용하였다. 그리고 분석 결과 나타난 β 회귀계수로 차원 축과 속성 벡터 간의 부합정도를 판단해 보고자 하였으며, 그 분석 결과는 표 4와 같이 나타났다.

먼저 중회귀계수의 유의도를 기준으로 하여 판단해 볼때, 전반적으로 벡터 모형은 아이디어 포인트 모형에 비하여 그 설명력이 많이 뒤떨어진 것으로 나타나, 그만큼 벡터 모형의 차원 해석이 쉽지 않을 것임을 알 수 있었다. 특히 개별 교통속성 중 벡터모형에서 교통 전체의 경우는 F값의 유의수준이 0.1에도 미치지 못하고 있어, 차후의 분석과정에서는 이 속성을 제외시켜도 무방할 것으로 판단되었다. β 계수의 기준을 만족시키는 교통속성들을 선정한 결과는 표 5와 같다.

하지만 이상에서 보는 바와 같이, 각 차원에 관련된 교통속성의 종류는 두 모형에서 서로 유사한 결과를 나타내었다. 특히 아이디어 포인트 모형이나 벡터 모형 모두에서 1차원의 경우 대중교통 속성의 설명력이 낮게 나타난 반면, 2차원에서는 대중교통 속성이 비교적 높게 나는 등 차원별로 반대의 경향이 나타났다. 이에 반해 교통정보화 부문의 경우는 아이디어 포인트 모형에서는 1차원에서, 벡터 모형에서는 2차원에서 비교적 높게 나타나는 등 모형별로 서로 다른 차원에서 그 특성들이 나타났다.

이를 감안할 때, ALSCAL법의 경우는 지능형 교통체계의

표 5. 모형별 차원 성격

Model	ALSCAL법		MDPREF법	
Dimension 1	지능형 교통체계 구축 정도	도로 소통 (대중 교통) 주 차 보행 환경 광역 교통 정보화 교통 전체	광역 교통체계 확충을 통한 교통 기능 개선 정도	(대중 교통) 주 차 보행 환경 광역 교통
Dimension 2	기존 교통체계 개선 정도	(도로 소통) 대중 교통 주 차 보행 환경 (광역 교통) (교통 전체)	지능형 교통체계 구축을 통한 교통 기능 개선 정도	(도로 소통) 대중 교통 (광역 교통) 교통 정보화 (교통 전체)

주: ()안의 속성은 반영 정도가 약함을 뜻함

도입 유무에 따른 교통정책별 개선정도에 대한 인지경향에 대해, MDPREF법의 경우는 특정 기능의 확충 내지 구축에 따른 교통정책별 개선정도에 대한 인지경향별로 각 차원별로 서로 달리 해석하는 것이 타당할 것으로 판단되었다.

3.3.2 차원 관련 속성의 타당성 검증

차원 해석에 이어 평가대상의 속성을 판단해야 하므로 교통정책 개선의 인지정도에 영향을 미치는 요인이라고 판단되는 성별, 연령, 직업, 월 평균 가구 소득, 운전면허증 소유 여부, 자가용 승용차 소유 여부, 교통수단 주당 이용 회수 그리고 통행목적 등 9가지의 설명변수 항목에 대한 범주들의 조합과 교통정책 개선정도에 대한 인지정도를 동시에 고려하여 도해하였다.

χ^2 검증을 한 결과는 표 6과 같으며, 교통정책 개선정도 인지모델에 있어서는 1차원에서의 표집 간 빈도 차이는 미약한 나타났다. 이는 표본의 척도치들이 집중적으로 분포하여 중앙값이 표집 분류기준으로서의 의미가 약화되었던 데서 연유하는 것으로, 이는 1차원의 속성을 표본 누구나 다 중요시하고 있는데서 결과된 것으로 판단되었다.

표본 간의 빈도 차가 뚜렷이 드러나는 것은 ALSCAL법이나 MDPREF법 모두에 있어 2차원에서 차이가 비교적 유의적인 것으로 나타났으며, ALSCAL법에서는 자가용 승용차 소유 여부, MDPREF법에서는 자가용 승용차 소유 여부

와 주당 이용 회수에서 차이가 유의적인 것으로 나타났으며 이 중 자가용 승용차 소유 여부는 두 모형 모두에서 그 차이가 유의적인 것으로 나타났다. 이러한 경향은 교통정책 개선정도 인지모델에서 응답자들을 구분하고자 할 때에는 자가용 승용차 소유 여부와 주당 이용 회수 등 사회적·경제적 특성을 반영한 지표들이 유력한 지표로서 쓰일 수 있음을 시사하고 있으며, 이 중에서 자가용 승용차 소유 여부의 표집 차가 좀 더 강조되어 나타났는바, 이를 더 유력한 지표로 쓸 수 있는 것으로 판단되었다. χ^2 값을 보면, 두 모형 모두 2차원에서 유의적인 자가용 승용차 소유 여부와 벡터 모형에서만 유의적으로 나타난 주당 이용 회수 간의 범주를 조합하여 4가지로 새로이 구분하여 빈도분포를 검토한 결과를 표 7에서 제시하였다.

표 7을 보면, 1차원은 사회적·경제적 특성을 반영한 자가용 승용차 소유 여부 변수가 응답자들의 교통정책 개선정도에 대한 인지 차이를 구분하는 주요 변인 역할을 하는 반면에, 2차원은 주당 이용 회수 변수가 주요 변인 역할을 하고 있어, 자가용 승용차의 소유 여부에 따른 활동이 많아지는 것과 주당 이용 회수가 많아지는 것이 서로 다른 차원에서 교통정책이 10년 전에 비해 어느 정도 개선되었는지에 대한 인지 여부에서 차이를 가져오게 된 것으로 나타났다. 또한 이는 다시금 교통정책 개선정도에 대한 기대 수준에까지도 영향을 미친 것으로 나타났다.

ALSCAL법은 지능형 교통체계의 도입 유무에 따른 교통정책별 개선정도에 대한 인지경향, MDPREF법은 특정 기능의 확충 내지 개선 여부에 따른 교통정책별 개선정도에 대한 인지경향을 나타내는 설명변수 항목에 대한 범주들의 조합과 자가용 승용차 소유 여부와 주당 이용회수 항목을 동시에 고려하여 도해를 하는 것이 타당할 것으로 나타났으므로, 이들 범주를 중심으로 하여 교통정책 개선정도 인지모델을 도해하는 것이 타당할 것으로 판단되었다.

3.3.3 교통정책 개선정도 인지모델의 도해

ALSCAL법과 MDPREF법의 교통정책 개선정도 인지모델에 대해서 2차원의 해를 도해한 것이 그림 1이다.

3.3.3.1 평가차원

평가차원을 나타내는 평가 축에 대한 차원 명을 명명하기 위해서는 평가대상의 극단적인 위치를 보고 평가대상에 대

표 6. 표본 특성별 척도치 χ^2 검정 결과

표본 특성	Model	ALSCAL법		MDPREF법	
		Dimension 1	Dimension 2	Dimension 1	Dimension 2
성별		0.107(0.703)	0.760(0.383)	0.107(0.743)	1.701(0.192)
연령		2.030(0.566)	2.414(0.491)	1.898(0.594)	1.054(0.790)
직업		6.719(0.151)	5.260(0.262)	5.478(0.242)	4.910(0.297)
월 평균 가구 소득		4.207(0.379)	0.752(0.945)	0.432(0.980)	2.099(0.718)
운전면허증 소유 여부		0.001(0.971)	0.001(0.971)	0.001(0.971)	0.501(0.479)
자가용 승용차 소유 여부		0.760(0.383)	6.269(0.012)	2.004(0.157)	3.841(0.050)
교통수단		4.346(0.825)	5.146(0.742)	8.219(0.412)	9.562(0.297)
주당 이용 회수		10.743(0.150)	9.762(0.202)	5.416(0.609)	13.200(0.067)
통행목적		6.589(0.159)	2.788(0.594)	3.388(0.495)	4.989(0.288)

주: () 없는 수치는 χ^2 값, () 안의 수치는 유의수준, 자유도는 1임.

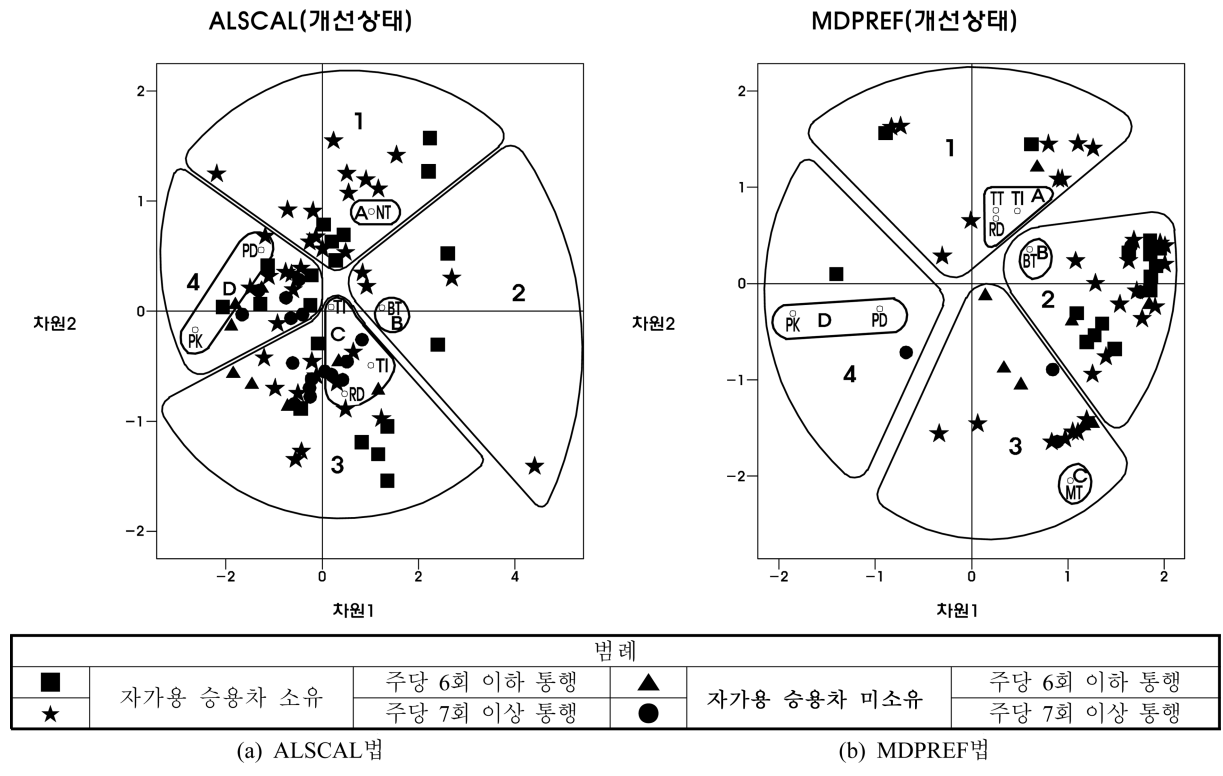


그림 1. 척도치와 피험자 벡터

한 자료를 토대로 결정하게 된다. 그림 1에서는 교통정책 개선정도 인지모델의 군집경향과 피험자 벡터의 편향성이 두 모델에서 모두 뚜렷하게 나타나고 있다.

ALSCAL법의 1차원과 2차원과의 관계를 도시한 그림 1(a)을 도해하면, 그림의 중심점으로부터 좌측에 피험자 벡터가 편중하고 있어, 1차원은 중심점으로부터 좌측에 교통정책 개선정도에 대한 인지정도에 대한 평가자의 군집특성이 매우 잘 나타나고 있으며, 2차원은 평가자의 특성보다는 교통정책 개선정도에 대한 인지정도의 군집특성이 매우 잘 나타나고 있다.

MDPREF법의 1차원과 2차원과의 관계를 도시한 그림 1(b)를 도해하면, 1차원은 그림의 중심점으로부터 우측에 피험자 벡터가 편중하고 있는 등 교통정책 개선정도에 대한 인지정도에 대한 평가자의 군집특성이 매우 잘 나타나고 있으며, 2차원은 평가자의 특성보다는 교통정책 개선정도에 대한 인지정도의 군집특성이 매우 잘 나타나고 있다.

따라서 ALSCAL법, MDPREF법 모형 모두 평가대상인 교통정책 개선정도에 대한 인지정도의 경우는 2차원에서, 평가자는 1차원에서 의미를 부여하는 것이 가능하다고 판단되었다.

3.3.3.2 평가대상

평가대상의 경우는 좌표 값으로써 거리에 따라 유사성 정도를 평가할 수 있으므로 거리가 가까울수록 동일집단, 거리가 멀수록 이질집단으로 군집시킨다고 할 수 있다. 이에 따라 교통정책 개선정도에 대한 인지정도에 대해 분석한 결과를 보면, 평가대상인 교통정책 개선정도에 대한 인지정도 간의 거리에 따라, ALSCAL법인 그림 1(a)는 A~D의 4개 집단으로, MDPREF법인 그림 1(b)는 A~E의 5개 집단으로 군집시켜 볼 수 있었다.

ALSCAL법에서는 중심점으로 2차원 축(기존 교통체계 구

축 정도)을 따라 상부에 위치하고 있는 A집단은 대중교통 분야가 속하고 있는 반면에 하부에 위치하고 있는 C집단은 도로소통 분야가 속하고 있으므로, 교통정책 개선정도에 대한 인지정도를 기존의 대중교통 분야와 도로소통 분야의 개선 여하에 따라 서로 달리 판단하는 집단이다. 그리고 중심점으로부터 1차원 축(지능형 교통체계 구축 정도)을 따라 우측에 위치하고 있는 B집단은 광역교통 분야와 교통정보화 분야가 속하고 있는 반면에, 좌측에 위치하고 있는 D집단은 주차 분야와 보행환경 분야가 속하고 있어 교통정책 개선정도에 대한 인지정도를 광역교통 분야 내지는 주차 및 보행환경 분야와 관련한 지능형 교통체계의 구축 여하에 따라 서로 달리 판단할 수 있는 차원인 것으로 나타났다.

반면에 MDPREF법에서는 중심점으로 2차원 축(지능형 교통체계 구축을 통한 교통기능 개선 정도)을 따라 상부에 위치하고 있는 A 집단은 도로소통 분야와 교통정보화 분야가 속하고 있는 반면에, 하부에 위치하고 있는 C집단은 대중교통 분야가 속하고 있으므로, 교통정책 개선정도에 대한 인지정도를 도로소통 분야에 있어 내지는 광역교통 분야와 관련한 지능형 교통체계의 구축을 통한 교통기능의 개선정도에 따라 서로 달리 판단하는 집단인 것으로 나타났다. 그리고 중심점으로부터 1차원 축(광역 교통체계 확충을 통한 교통기능 개선 정도)을 따라 우측에 위치하고 있는 B집단은 광역교통 분야가 속하고 있는 반면에, 좌측에 위치하고 있는 D 집단은 주차 분야와 보행환경 분야가 속하고 있어 교통정책 개선정도에 대한 인지정도를 광역교통 분야 내지는 주차 및 보행환경 분야와 관련한 광역 교통체계의 확충을 통한 교통기능의 개선정도에 따라 서로 달리 판단할 수 있는 차원인 것으로 나타났다.

3.3.3.3 평가자

평가자의 경우에 대해서는 벡터 값으로써 크기와 방향에

따라 동일집단과 이질집단으로 구분하여 군집시키는 것으로, 교통정책 개선정도에 대한 인지정도 결과를 보면, 먼저 ALSCAL법의 경우는 그림 1(a)와 같이 1~4까지 총 4개의 평가자 집단으로 군집되어졌다.

1집단은 20명의 평가자가 위치하고 있고, 교통정책 개선정도에 대한 인지정도에 자가용 승용차 소유자로서 주당 이용 회수가 7회 이상이 대부분을 차지하고 있고, 6회 이하도 일부 포함된 집단인 것으로 나타났다. 2집단은 8명의 평가자가 위치하고 있고, 이 집단 역시 자가용 승용차 소유자로서, 주당 이용회수가 7회 이상과 6회 이하인 응답자들과 자동차 승용차 미 소유자로서 주당 이용 회수가 7회 이상인 응답자도 포함된 집단인 것으로 나타났다. 또한 3집단은 32명, 4집단은 23명의 평가자가 위치하고 있다. 이들 집단은 자가용 승용차 소유자로서 주당 이용 회수가 7회 이상이 주류를 이루고 있으면서, 자동차 승용차 미 소유자로서, 주당 이용 회수가 7회 이상, 자가용 승용차 소유자로서 주당 이용 회수가 6회 이하 그리고 자가용 승용차 미 소유자로서 주당 이용 회수 6회 이하인 모든 유형의 평가자들이 골고루 포함된 집단들이므로 나타났다.

MDPREF법에서도 그림 1(b)와 같이 1~4까지 총 4개의 평가자 집단으로 군집되어졌다.

1집단은 12명의 평가자가 위치하고 있고, 교통정책 개선정도에 대한 인지정도에 자가용 승용차 소유자로서, 주당 이용 회수가 7회 이상이 대부분을 차지하고 있고, 6회 이하와 자가용 승용차 미 소유자로서 주당 이용 회수 6회 이하도 포함된 집단인 것으로 나타났다. 2집단은 55명의 평가자가 위치하고 있고, 이 집단 역시 자가용 승용차 소유자로서 주당 이용 회수가 7회 이상과 6회 이하, 자동차 승용차 미 소유자로서, 주당 이용 회수가 7회 이상과 6회 이하도 포함된 집단인 것으로 나타났다. 또한 3집단은 14명의 평가자가 위치하고 있고, 이들 집단은 자가용 승용차 소유자로서, 주당 이용 회수가 7회 이상과 자가용 승용차 미 소유자로서 주당 이용 회수가 6회 이하가 대부분을 차지하고 있고, 자가용 승용차 미 소유자로서, 주당 이용 회수가 7회 이상이 포함된 집단인 것으로 나타났다. 그리고 4집단은 2명의 평가자가 위치하고 있고, 이들 집단은 자가용 승용차 소유자로서 주당 이용 회수가 6회 이하와 자동차 승용차 미 소유자로서, 주당 이용 회수가 7회 이상이 포함된 집단인 것으로 나타났다.

3.3.3.4 포지셔닝

군집된 평가대상과 평가자를 동시에 고려하여 보면, 어느 평가대상이 어느 평가자 집단, 즉 세분화된 군에 어떻게 포지셔닝이 되고 있는지를 알 수 있다.

ALSCAL법의 경우는 교통정책 개선정도에 대한 인지정도를 분석해 본 결과, 먼저 교통정책 개선정도에 대한 인지정도에 자가용 승용차 소유자로서, 주당 이용 회수가 7회 이상이 대부분을 차지하고 있고, 6회 이하가 포함된 1집단은 대중교통 분야의 평가대상과 잘 포지셔닝을 하고 있는 것으로 나타났다. 또한 자가용 승용차 소유자로서, 주당 이용 회수가 7회 이상이 대부분을 차지하고 있고, 6회 이하인 자동차 승용차 미 소유자로서, 주당 이용 회수가 7회 이상이 포함된 2집단은 광역교통과 교통정보화 분야 등의 평가대상과 잘 포지셔닝 하고 있는 것으로 나타났다. 자가용 승용차 소

유자로서, 주당 이용 회수가 7회 이상이 주류를 이루고 있으면서, 자동차 승용차 미 소유자로서, 주당 이용회수가 7회 이상, 자가용 승용차 소유자로서, 주당 이용회수가 6회 이하 그리고 자가용 승용차 미 소유자로서, 주당 이용 회수 6회 이하 등 모든 유형의 평가자들이 골고루 포함된 3집단은 도로소통 분야와 4집단은 주차분야와 보행환경 분야 등과 잘 포지셔닝하고 있는 것으로 나타났다.

MDPREF법의 경우는 자가용 승용차 소유자로서, 주당 이용 회수가 7회 이상이 대부분을 차지하고 있고, 6회 이하와 자가용 승용차 미 소유자로서, 주당 이용회수 6회 이하도 포함된 1집단은 도로소통 분야와 교통정보화 분야가 잘 포지셔닝을 하고 있는 것으로 나타났다. 자가용 승용차 소유자로서, 주당 이용 회수가 7회 이상과 6회 이하가 대부분을 차지하고 있고, 자동차 승용차 미 소유자로서, 주당 이용 회수가 7회 이상과 6회 이하도 포함된 2집단은 광역교통 분야와 잘 포지셔닝을 하고 있는 것으로 나타났다. 또한 자가용 승용차 소유자로서, 주당 이용 회수가 7회 이상과 자가용 승용차 미 소유자로서, 주당 이용 회수가 6회 이하들이 대부분을 차지하고 있다. 이 중에서 자가용 승용차 미 소유자로서, 주당 이용 회수가 7회 이상이 포함된 3집단은 도로소통 분야와 잘 포지셔닝 하고 있는 것으로 나타났으며, 자가용 승용차 소유자로서, 주당 이용 회수가 6회 이하와 자동차 승용차 미 소유자로서, 주당 이용 회수가 7회 이상이 포함된 4집단은 주차 분야와 보행환경 분야 등과 잘 포지셔닝을 하고 있는 것으로 나타났다.

ALSCAL법과 MDPREF법에서의 도해 결과에서 평가대상을 비교하여 보면, 주차(PK)와 보행환경(PD)인 D, 대중교통(MT)인 C는 두 방법에서 동일하게 군집되었다. ALSCAL법의 B는 교통 전체(TT), 광역교통(BT)과 교통 정보화(TI)가 군집된 반면, MDPREF법의 B는 교통 전체, 광역교통과 도로소통(RD)이 군집되었고, ALSCAL법의 C가 도로소통, MDPREF법의 C가 광역교통이 단독으로 군집되어, B와 C가 대교되어 있는 것으로 나타났다. 그리고 도로소통과 대중교통이 2차원에서 상하 위치가 변경되었지만, 전체적으로는 비슷한 경향을 나타내고 있는 것으로 판단되었다.

평가자의 분포는 ALSCAL법에서는 1, 3, 4집단에 골고루 분포하고 있지만, MDPREF법에서는 2집단에 집중되어 있고, 방향도 반대로 나타났다.

따라서 현재의 교통체계 구축정도 상태를 기반으로 해서, 향후 교통정책을 수립하기 위해서는 ALSCAL법에 의한 평가 결과를 사용하는 것이 합리적이고, 현재 교통체계 구축에 따른 교통정책의 개선정도를 기반으로 해서 향후 교통정책을 수립하기 위해서는 MDPREF법에 의한 평가 결과를 사용하는 것이 합리적이라고 판단할 수 있는 것으로 나타났다.

4. 결 론

대도시에서 발생하고 있는 교통문제를 해소하기 위한 교통정책에 대한 평가는 향후 교통정책 집행의 기초 자료로 활용되는 중요한 부분임에도 불구하고, 단순한 선호분석 위주로 평가되어 왔다. 그러나 교통정책과 교통문제는 관점의 차이가 있기 때문에, 본 연구는 교통문제의 개선정도에 대해서

정확한 인지 서열화를 통하여 교통정책의 특성을 구분하고, 평가자들의 사회·경제적 특성이 교통정책의 개선정도에 어느 정도 영향을 미치는지에 대해서 다차원척도법을 이용하여 실증적으로 분석하고자 하였다.

본 연구 결과는 다음과 같이 나타났다.

첫째, ALSICAL법과 MDPREF법 모두 2차원 해를 최적으로 간주해도 좋을 것으로 판단되었다.

둘째, 차원 해석을 위해서 회귀분석을 수행한 결과, ALSICAL법의 경우는 지능형 교통체계의 도입 유무에 따른 교통정책별 개선정도에 대한 인지경향에 대해, MDPREF법의 경우는 특정 기능의 확충 내지 구축에 따른 교통정책별 개선정도에 대한 인지경향별로 각 차원별로 서로 달리 해석하는 것이 타당할 것으로 판단되었다.

셋째, 차원 관련 속성의 타당성 검증 결과에서는 ALSICAL법과 MDPREF법에 대한 인지경향을 나타내는 설명변수 항목에 대한 범주들의 조합과 자가용 승용차 소유 여부와 주당 이용 회수 항목을 동시에 고려하여 도해를 하는 것이 타당할 것으로 나타났다.

넷째, 교통정책 개선정도 인지모델에 대해서 2차원의 해를 평가대상, 평가자로 도해한 결과, ALSICAL법과 MDPREF법 모두 4개의 평가집단으로 구분되었으며, 전체적으로 비슷한 경향을 나타내었다.

마지막으로 ALSICAL법은 교통체계 구축 정도 상태, MDPREF법은 현재 교통체계 구축에 따른 교통정책의 개선정도를 기반으로 향후 교통정책을 수립하는 것이 바람직한 것으로 나타났다.

이상의 연구 결과, 본 연구는 대도시의 교통정책 집행에 따른 교통문제 개선정도를 평가함에 있어, 인지 서열화를 통하여 평가자들의 인지 속성들이 교통정책의 개선정도를 바라보는 시각에 서로 다른 영향을 미치고 있음을 실증적으로 분석, 그 결과를 제시할 수 있었다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있었다.

을 수 있었다.

특히 이러한 연구는 대도시의 경우, 지역별(구·군)로 교통정책을 평가하는 데는 교통 인프라 등의 구축 정도가 차이가 나기 때문에, 향후 지역별 응답자의 개인별 교통정책 개선정도 차이가 어느 정도 있는지를 분석하여, 지역에 맞는 교통정책을 수립을 위해서도 이용될 수 있을 것이다.

이울러 이후에는 GIS 등 공간분석 기법을 함께 활용하여, 인지 데이터와 공간 데이터를 결합시키는 연구도 지속적으로 추진되어야 할 것으로 판단되었는바, 이를 향후 연구과제로 제시하고자 하였다.

참고문헌

- 강미희, 김성일, 홍성권, 이태희(1999) 다차원척도법을 이용한 자연휴양림 포지셔닝, **한국임학회지**, 한국임학회, 제88권 제2호, pp. 133-141.
- 고상선(1995) **교통사고 야기 영향요인간의 상관성 분석에 관한 연구**, 박사학위논문, 동아대학교
- 김기영, 전명식(1989) **SAS주성분분석**, 자유아카데미
- 김종구, 谷村秀彦(2000) 다차원척도법에 의한 가로경관 평가, **국토계획**, 대한국토·도시계획학회, 제35권 제3호, pp. 141-151.
- 부산발전연구원(2006) **부산시 교통문제 분석을 통한 대응방안 연구**.
- 임승빈, 최형석, 변재상(2004) 도시 이미지 분석기법에 관한 연구, **한국조경학회지**, 한국조경학회, Vol. 32, No. 1, pp. 47-56.
- 허우궁(1986) 다차원척도법에 의한 서울주민의 교통수단선호 분석, **대한교통학회지**, 대한교통학회, 제4권 제1호, pp. 12-27.
- Davison, Mark L (1983) *Multidimensional Scaling*, John Wiley & Sons.
- Green, Paul E. and Vithalar R. Rao (1972) *Applied Multidimensional Scaling : A Comparison of Approaches and Algorithms*, Holt, Rinehart & Winston.

(접수일: 2010.2.25/심사일: 2010.3.11/심사완료일: 2010.3.11)