

접근성을 고려한 교통수단선택의 행태 분석에 대한 이론적 고찰

A Theoretical Review on the Behavioral Analysis of Travel Mode Choice in the terms of Accessibility

오 은 열

(전남대학교 지역개발학과 석사과정)

목 차

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| I. 서론 | IV. 개별행태모형에 의한 로짓모형의 검토 |
| II. 접근성에 대한 기존이론의 고찰 | 1. 개별행태모형의 개념 |
| 1. 접근성의 개념 | 2. 개별행태모형과 4단계 교통수요예측방법의 비교 |
| 2. 접근성과 관련한 토지이용과 교통체계 | V. 결 론 |
| III. 교통수단선택 모형에 대한 고찰 | - 참고문헌 |
| 1. 교통수단선택의 개념 | |
| 2. 교통수단선택 분석모형의 접근방법 | |
-

요 약

오늘날 사회가 더욱더 복잡해지고 도시규모가 확대됨으로써 사람들의 의식과 행태도 사회, 경제적 여건의 변화에 따라 다양하게 변모하고 있다. 이에 따라 교통계획의 대상이 다양화되어 지역적인 시각에서 국부적이고 단기적인 교통정책에 관심이 높아지고 있다. 이에 따라 본 연구에서는 토지이용지표의 하나인 접근성을 고려하여 이에 대한 통행거리에 따른 통행자의 교통수단선택이 어떻게 나타나고 분석되는가를 도출, 장래 교통수요를 예측하여 교통계획을 수립하는데 있어서 교통수단에 대한 공급결정 및 교통시설에 대한 설치를 하는데 이들 수단이나 시설의 적정성 여부를 판단하는 지표가 되는 것이다. 이에 대한 근거로는 전통적인 4단계 수요예측방법을 사용하여 왔으나, 이러한 방법을 사용하는데에는 한계가 도출되어 최근에 사용되고 있는 개별행태모형 중에서 로짓모형을 이용한 방법을 선택하고 적용 가능한 가를 문헌적으로 접근하여 기본이론을 파악하였다.

I. 序 論

오늘날 사회가 더욱더 복잡해지고 도시규모가 확대됨으로써 사람들의 의식과 행태도 사회, 경제적 여건의 변화에 따라 다양하게 변모하고 있다. 이에 따라 교통계획의 대상이 다양화되어 지역적인 시각에서 국부적이고 단기적인 교통정책에 관심이 높아지고 있다. 이에 따라 본 연구에서는 토지이용지표의 하나인 접근성을 고려하여 이에 대한 통행거리에 따른 통행자의 교통수단선택이 어떻게 나타나고 분석되는가를 도출, 장래 교통수요를 예측하여 교통계획을 수립하는데 있어서 정책적 시사점을 제시하고자 한다. 이러한 교통계획이나 정책등을 수립하고자 할 때의 목표중의 하나인, 접근성(Accessibility)은 교통수단에 대한 공급결정 및 교통시설에 대한 설치를 하는데 이들 수단이나 시설의 적정성 여부를 판단하는 지표가 되는 것이다.

이에 대한 근거로는, 각종 교통정책대안이 통행행태에 미치는 직접적이고 간접적인 영향이나 효과를 적절히 평가하기 위해서는 정확한 정보를 제공해 줄수 있는 교통수요예측방법이 요구되고

있다. 현재 전통적인 4단계의 보편적인 교통수요 예측방법은 통행발생(Trip Generation), 통행분포(Trip Distribution), 수단선택(Modal Split), 통행배분(Trip Assignment)으로 구성되어 있다. 이러한 모형들이 중요한 의미를 가지고 있으나, 본 연구에서는 교통수단 선택의 행태적 특성을 파악하여 통행자의 교통행태의 원리에 기초를 두고 있다. 이를 분석하기 위해 각 개인의 교통행동 특성을 합리적이고 세심하게 고려할 수 있는 통행자의 실제 행해진 행동 결과에 따른 RP(Revealed Preference)조사를 실시하여 확률선택이론의 하나인 개별선택 모형중에서 로짓모형을 이용하였다. 이에 따라 본 연구에서는 접근성을 고려한 교통수단선택의 행태 분석에 대한 기본 내용을 문헌적으로 고찰하여 우선적으로 기본이론을 파악하려고 한다.

향후, 본 연구에서는 통행자의 개인특성을 주로 행동성에 있어서 대체적으로 안정성을 기대할 수 있는 비도심지에 위치한 출근 통행자를 대상으로 고밀도지구인 아파트지구를 선정하여 표본조사할 계획이다.

조사내용의 분석 결과를 바탕으로 효율적인 도시공간구조와 교통정책에 대한 시사점을 규명하고 분산화, 다핵화된 공간구조하에서 통행자들이 자신의 주거지 및 목적지 주변에서 통행하고 있다면 지속가능한 개발의 관점에서도 효율적이라고 판단할 수 있다. 특히 직주근접이나 고밀도의 복합적인 토지이용개발은 통행행태에 의한 도시전체의 접근성 향상에 상당히 긍정적인 영향을 미칠수 있을 것이다.

II. 接近性에 對한 既存理論의 考察

1. 접근성의 개념

보편적으로 접근성은 분석자에 따라 그 개념이 다소 추상적이고 애매한 형태로 정의하여 사용하고 있지만 대개는 토지이용체계와 교통계획에서 주로 이용되는 용어중 하나로서의 의미로 사용되고 있다. 이러한 측면에서의 접근성(accessibility)은 일반적으로 '하고자 하는 활동을 이룰 수 있는 장소에 접근하기에 쉬운 정도(ease of reaching)'의 의미나 이를 보다 정확하게 정의 한다면 '어떤 지점에 개인(혹은 집단)이 주어진 입지에서 특정한 활동 또는 활동집단에 참여하여 수행할 수 있는 기회(opportunity) 또는 잠재력(potential)'으로 표현한다.

2. 접근성과 관련한 토지이용과 교통체계

토지이용과 교통체계는 접근성과 밀접한 관련이 있다. <그림 1>에 나타난 바와 같이 교통체계는 접근성을 결정하고 또한 접근성은 활동의 공간적 입지, 즉 토지이용 패턴에 영향을 준다. 활동의 공간적 입지는 활동패턴과 통행패턴에 영향을 미치고 다시 교통체계에 영향을 준다. 따라서 토지이용의 변화는 교통체계에 영향을 미치며, 교통체계는 다시 토지이용체계에 영향을 미치는 하나의 상호의존적인 순환관계를 지닌다. 되며 장기적으로는 도시의 형태와 구조를 형성하면서 균형관계를 유지하려 한다.

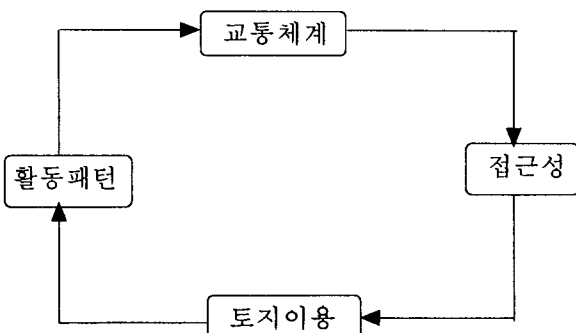


그림 1>토지이용과 교통체계간의 상호의존관계

2.1 접근성측정의 효과치

이러한설명변수(독립변수)로서의효과가있었던사례분야는<표1>과같다.

<표1>접근성측정의효과치

설 명 변 수	내 용
통 행 거 리	통행목적에 따라 접근성이 높아지고 통행거리가 짧아지는 경향
통행발생률	해당 존의 사회, 경제적변수로 구성
주거입지결정	도심지혹은 비도심지와의 접근성에 의해 결정방법 선택
승용차보유율	대중교통수단과 승용차보유율에의한 접근성의 負의 상관관계
단지개발속도	Hansen의 주거단지 모형(주거단지 개발속도와 접근성의 밀접한 陽의 상관관계)

2.2 접근성적용의 양면성

2.2.1 토지이용 적용면에서의 접근성

토지이용 적용면에서의 접근성은 “입지에 있어서 경제적 효율성(비용 또는 편익)”을 의미한다고 할 수 있으며 각각 적용측정모형에서 다루고 있는 접근성의 개념을 정리하면 다음<표 1.2>과 같다.

<표 2 > 토지이용적용면에서의 접근성개념

측정모형 및 이론	접근성의 내용	비 고
- Ricardo의 입지론 - Thünen의 고립국 모형 - Weber, Lösch의 입지론 - 중심지이론 - 중심시설 입지모형 - Lowry모형	- 토지의 비옥도 - 소비시장과의 거리 - 수송비 - 중심지와의 거리 - 유사시설 및 이용자와의거리 - 지역별 기반산업의 크기	-경제지대 -입지지대 (Thünen, 1826) -Bach(1980, 1981) (접근성과 접근기회)

2.2.2 교통체계적용면에서의 접근성 개념

교통체계 적용면에서의 접근성은 통행에 따른 경제적 효율성을 말하며, 측정모형에서 각각 다루고 있는 접근성의 개념을 정리하면 다음<표 3>와 같다.

<표 3> 교통체계 적용면에서의 접근성 개념

측 정 모 형	접 근 성의 내 용	비 고
- 통행비용에 의한 측정 - 계획기법에 의한 통행 및 배분모형에서의 측정 - 교통망분석에서의 측정 ▷ 결절점 측정 ▷ 심벨측정 ▷ 인그램측정	- 존별 평균통행비용 - 존별 통행에 있어 통행단에서의 상대적 편익 - 통행거리 - 통행비용(거리) - 통행비용	- Shimbel(1953) - Ingram(1971)

III. 交通手段 選擇模型에 對한 考察

1. 交通手段 選擇모형의 개념

교통수단 선택모형은 교통수요 예측과정에서 여러 교통수단을 이용하는 통행자의 목적통행을 이루기 위한 한 가지 이상의 교통수단을 선택하게 될 것이다. 이러한 전통적인 4단계 교통수요 예측과정의 한 방법인 교통수단 선택(mode choice) 또는 교통수단분담(modal split)은 통행발생, 통행분포의 단계를 거쳐 예측된 각 교통존간의 통행량들을 교통수단별로 어떻게 분담할 것인가를 추정하는 단계이다.

2. 交通手段 選擇분석모형의 접근방법

2.2.1 집계적 접근방법(Aggregate Approach)

이 접근방법은 계획대상을 교통존 또는 구역으로 구분하고, 교통수단별 선택주체인 통행자와 선택지인 교통수단의 특성을 집합적으로 파악하여 이를 평균치 또는 총량치로 사용하여 통행자의 교통수단 선택을 분석하는 것으로서 근래에도 작업의 단순성 때문에 널리 활용되고 있다. 따라서 이 접근방법은 과거의 수단별 분담실적을 이용하여 통행여건이 변하지 않는 한 장래의 분담률을 쉽게 예측할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 이러한 접근방법은 하나의 시점에서 특정한 통행여건 밖에 반영할 수 없기 때문에 통행시간이나 통행비용 등의 교통요소의 변동에 의한 교통정책의 적부를 판단하기에는 한계가 있다.

2.2.2 비집계적 접근방법(Disaggregate Approach)

이 접근방법은 개별행태선택(individual behavior choice)에 입각하여 통행자가 교통수단을 선택하는 행동이론에 근거를 둔 개별적 확률선택모형을 이용하는 것이다. 즉 통행자집단을 총량평균적으로 다루지 않고 각자 통행자의 특성에 따른 교통수요발생과 관련된 행태인자를 분석한후 장래 예측을 위해서 총량화하는 것이다. 여기서 개별 행태모형에 관한 고찰은 다음 장에서 구체적으로 논의하기로 한다.

IV. 個別行態模型에 依한 로짓模型의 檢討

1. 個別행태모형의 개념

개별행태모형(비집계분석)은 교통수요를 추정함에 있어 개인이나 가구의 통행특성자료를 바탕으로 통행자가 여러 수단선택 대안 중 하나의 대안을 선택할 때 실제로 통행자의 행태에 대한 효용을 기준으로 교통수요를 추정하는 기법이다.

2. 個別행태모형과 4단계 교통수요 예측방법(집계분석)의 비교

여기서 개별행태모형과 기존의 전통적인 4단계 수요추정모형은 아래 <표 4>과 같이 차이점을 나타낸다.

<표 4> 개별행태모형과 4단계 교통수요 추정모형의 특성 비교

구 분 \ 모 형	4단계 수요추정모형	개 별 행 태 모 형
자료의 분석단위	존별 집계자료 - 존별인구, 산업부문별 고용자수, 취학아동수, 소득수준별-자동차보유대수별 가구수,	개인의 통행행태 관련자료 - 통행자의 특성 - 통행의 특성 - 교통수단의 특성
이론적 배경	- 특별한 이론 없음	- 효용이론
모형 구조	- 결정적 모형	- 확률선택 모형
변수의 속성	- 존별데이터 • 종속변수-통행량 • 독립변수-존의 사회.경제지표	- 개인별데이터 • 종속변수-선택확률 • 독립변수-개인의 통행행태 관련자료
모형 추정 방법	- 회귀분석 등	- 최우추정법 등
모형의 활용성	- 타존에 적용 어려움	- 타존에 적용가능
적용 수준	- 추정존	- 임의적
정책 표시	- 존 대표치의 변화	- 개인의 독립변수의 변화
수요 추정 과정	- 수요추정과정 통합 한계	- 수요추정과정 통합 가능

3. 개별행태모형의 수행방법

3.1 모형의 전개과정

1) 모형구조의 선택

본 연구에서는 사용하는 모형으로는 버스와 승용차의 이항수단선택 모형을 적용하되 정산이 용이한 이항 로짓모형을 선택한다. 따라서 이 모형의 개략적 모형구조는 다음 식<3.1>, <3.2>와 같이 나타낼 수가 있다.

$$P_{bus} = \exp(U_{bus}) / [\exp(U_{bus}) + \exp(U_{car})] \dots\dots\dots <3.1>$$

$$P_{car} = 1 - P_{bus} \dots\dots\dots <3.2>$$

여기서, P_{bus} : 버스의 선택확률, P_{car} : 승용차의 선택확률

2) 설명변수(독립변수)의 설정

① 대안의 속성에 따른 변수 : 차내시간(승차시간), 차외시간(도보, 기다림시간 등), 통행비용(요금, 차량운행비용 등), 장래의 통근거리

② 개인의 속성에 따른 변수 : 나이, 성별, 학력, 직업, 운전면허증 보유여부, 승용차 보유여부, 통행자의 월평균지출액

이에 따라 대안별 효용함수는 식<3.3>, <3.4>와 같이 도출할 수 있다.

$$U_b = (\theta_1 \times I_b) + (\theta_2 \times O_b / d) + (\theta_3 + C_b) \dots\dots\dots <3.3>$$

$$U_c = (\theta_1 \times I_c) + (\theta_2 \times O_c / d) + (\theta_3 + C_b) \dots\dots\dots <3.4>$$

(단, $i = b, c$)

여기서, U_i = 대안 i 의 효용

I_i : 교통수단 i 의 차내통행시간

O_i : 교통수단 i 의 차외통행시간

d : 거리

C_i : 교통수단 i 의 통행비용

$\theta_1, \theta_2, \theta_3$: 계수

3) Data 수집 : 개인의 통행행태에 대한 설문조사 시행

선정된 독립변수 및 종속변수에 대해서 통행자를 대상으로 설문조사를 시행한다. 적절한 결과를 얻기 위해서 500~1000매의 표본을 수집한다. 자료는 대체적으로 통행자가 실제로 선택한 결과를 바탕으로 한 실제 선택자료 RP(Revealed Preference)를 주로 사용하나, 통행자의 선호의식자료인 SP(Stated Preference)가 최근에는 이용되고 있는 추세이다.

<표 5> 모형추정용 Data

개인번호	선택 대상	선택결과	선택요소				거리	차내외 시간
			차내시간	차내시간외/거리	비용	전용 자동차		
1	1	0	7	2.0000	28.		2.	4.
	2	1	6	1.0000	225.	1.	2.	2.
2	1	1	60	0.7413	112.		14.	10.
	2	0	42	0.0714	330.	1.	14.	1.
3	1	1	24	2.6000	48.		5.	13.
	2	0	15	0.4000	150.	1.	5.	2.
4	1	0	28	2.6667	56.		6.	16.
	2	1	18	0.3333	195.	1.	8.	2.
5	2	0	36	1.6250	70.		8.	13.
	1	1	24	0.3750	210.	1.	8.	3.
6	2	0	15	1.2500	70.		8.	10.
	1	1	16	0.2500	195.	1.	8.	2.
추정계수			θ_1	θ_2	θ_3	θ_4		

본 연구에서는 개별행태모형 중에서 로짓모형을 이용하는데 기초자료가 되는 RP자료를 이용하고, 가공 Data에 의한 SP자료를 이용하여 장래의 통근거리를 시간과 비용으로 환산하여 접근성을 고려하여, 위의 data를 바탕으로 정산기법 중 하나인 최우추정법을 통해 산출한다.

4) Calibration

수집된 자료를 바탕으로 독립변수와 종속변수간의 관계를 규명한다. 독립변수와 종속변수의 관계를 정산하는 방법으로는 회귀분석법, 판별분석법, 최우추정법 등이 있다.

여기서는 최우추정법에 대해서만 논하기로 한다.

▶ 最尤推定法 (Maximum Likelihood Method)

독립변수의 계수를 추정하는 방법으로서 종속변수가 이산형이고, 독립변수가 연속형인 경우에 대해서는 가장 적합한 방법이다. 최우추정법은 계산비용이 많이 소요되는 단점이 있지만, 추정에 대한 결과는 일관성이 있고 자료규모에 따라 가능한 최선의 추정값을 주는 장점이 있다.

본 연구에서 이용하는 로짓모형의 최우추정법에 의한 정산과정은, 수단선택 대안이 b와 c로 구성된 이항 로짓모형을 대상으로 최우추정법에 의해서 계수를 추정하는 과정을 보다 구체적으로 설명해 보기로 한다.

로짓모형에 의해 개인 m이 대안 b와 c를 선택할 확률은 식<3.5>과 같이 나타낸다.

$$P_m(c) = \exp(U_{cm}) / \sum_i \exp(U_{im}), \text{ 이고 } P_m(b) = \exp(U_{bm}) / \sum_i \exp(U_{im}) \dots \dots \dots <3.5>$$

여기서, 개인 m에 대한 수단선택 대안은, $U_{im} = \theta_0 + \theta_1 X_{im1} + \theta_2 X_{im2} + \dots + \theta_n X_{imn}$

- $P_m(c)$: 개인 m이 대안 c를 선택할 확률
- $P_m(b)$: 개인 m이 대안 b를 선택할 확률
- U_{im} : 선택대안 i에 대한 m의 효용
- θ_i : 파라미터($i=0, 1, 2, \dots, n$), ($i = b, c$)

반면에 조사자의 입장에서 개인 m이 선택대안 i를 선택한 결과를 관측할 수 있는 확률은 식 <3.6>과 같이 나타낸다.

$$O_m(i) = P_m(a)^{\delta_{cm}} \times P_m(b)^{\delta_{bm}} \dots \dots \dots <3.6>$$

여기서, O : 개인 m이 선택대안 i를 선택하는 행위를 관측할 수 있을 확률

- $P_m(c)$: 개인 m이 선택대안 c를 선택할 확률
- $P_m(b)$: 개인 m이 선택대안 b를 선택할 확률
- δ_{cm} : 통행자 m이 c를 선택하면 1, 그렇지 않으면 0
- δ_{bm} : 통행자 m이 b를 선택하면 1, 그렇지 않으면 0

따라서, 최우추정법에서는 로짓모형에 대한 효용함수의 추정계수를 밝히기 위해서는 尤度函數 (Likelihood Function)를 도입해야 한다. 여기서 우도함수란 “현상은 가장 개연성 있는 확률의 표출이다”라고 표현하는 함수로서 식 <3.6>를 이용하여 아래의 식 <3.7>과 같이 정의된다.

$$\begin{aligned} L &= \prod_{m=1}^M O_m(i) = \prod_{m=1}^M \prod_i P_m(i)^{\delta_{im}} \\ &= \prod_{m=1}^M P_m(c)^{\delta_{cm}} \times P_m(b)^{\delta_{bm}} \dots \dots \dots <3.7> \\ &= \prod_{m=1}^M [\exp(U_{cm}) / \sum_i \exp(U_{im})]^{\delta_{cm}} \times [\exp(U_{bm}) / \sum_i \exp(U_{im})]^{\delta_{bm}} \\ &= \prod_{m=1}^M [\exp(\sum_n \theta_n X_{cmn}) / \sum_n \exp(\sum_n \theta_n X_{imn})]^{\delta_{cm}} \times [\exp(\sum_n \theta_n X_{bmn}) / \sum_n \exp(\sum_n \theta_n X_{imn})]^{\delta_{bm}} \end{aligned}$$

- 여기서, L : 우도함수
- M : 관찰된 표본의 수
- $P_m(i)$: 개인 m이 선택대안 i를 선택할 확률
- i : 수단선택 대안 c, b

우도함수의 극대값을 찾기 위해서 식 <3.8>과 같은 과정을 취한다. 먼저 식 <3.7>인 우도함수

의 양변에 log를 취하면 식 <3.8>과 같은 식이 전개된다.

$$\begin{aligned} \ln L = L^* &= \sum_{m=1}^M \delta_{cm} \ln P_m(c) + \sum_{m=1}^M \delta_{bm} \ln P_m(b) \dots\dots\dots <3.8> \\ &= \sum_{m=1}^M \sum_i \delta_{im} \ln P_m(i) \end{aligned}$$

위 함수의 극대값을 찾기 위한 1차 조건은 θ_n 에 대해 미분하여 0이 되는 것이다. 또한 우도함수 L이 극대값을 갖기 위한 2차 조건은 2차 편도함수 $\partial^2 L / (\partial \theta)^2$ 가 음의 값을 가져야 한다. 따라서 식 <3.11>를 만족하는 θ_n 을 구함으로써 로짓모형 내에 효용함수의 계수를 구한다.

$$\partial^2 L / (\partial \theta_n)^2 < 0 \text{ 이고, } \partial L^* / \partial \theta_n = 0 \dots\dots\dots <3.9>$$

식 <3.9>은 n(독립변수특성)에 대해서 비선형행태를 지니므로 해를 구하기 위해서는 수치해석적 방법이 필요하다.

5) 모형의 검토

수집된 자료에 의해 최우추정법을 이용하여 효용함수가 도출되었다고 가정한다면, 모형을 검토하는 데에는 도출된 모형의 형태를 기준으로 이를 통한 모형의 적합도(Goodness of Fit) 검증은 우도함수를 통해서 도출된 값을 기준으로 ρ^2 을 이용해서 검증을 수행할 수 있다. 그 식은 식 <3.10>와 같이 나타낼 수가 있다.

$$\rho^2 = 1 - [\ln L(\theta) / \ln L(0)] \dots\dots\dots <3.10>$$

여기서, $\ln L(\theta)$: 최우추정법을 통해서 도출된 계수 θ 를 이용한 우도함수 ln값

$\ln L(0)$: 모든 계수가 0일 때 우도함수 ln값

위의 식에서 구한 ρ^2 은 자유도(Degree of Freedom)가 고려되지 않았으므로, 이를 고려하여 다음과 같은 식 <3.13>과 같이 변형된 ρ^2 값을 적용하여 모형의 적합도 검증을 할 수 있다.

$$\begin{aligned} \rho^2 &= 1 - \frac{\sum_{m=1}^M (A_m - 1) / \ln L(\theta)}{\sum_{m=1}^M (A_m - 1) - K / \ln L(0)} \end{aligned}$$

여기에서, A_m : 통행자 m의 교통수단 대안의 수
 K : 독립변수의 수
 M : 관측횟수

V. 結 論

본 연구에서 살펴본 접근성을 고려한 교통수단선택을 통한 행태분석을 이론적으로 고찰해본 결과 토지이용지표의 하나인 접근성에 의해 활동의 입지와 통근패턴과의 관계는 하나의 변수로 작용하는 여러 요소들의 합으로 구성됨을 알았다. 여기에는 밀도, 토지이용행태나 직장과 주거지와 의 비율(직장과 주거지의 균형정도) 또는 도심으로부터의 통근거리 등을 논할 수가 있었다. 이러한 변수들을 통해 교통수단 선택과의 행태를 추정하는데 있어 필요한 모형을 이룰수 있다라고 판단된다. 이에 따른 모형으로서는 개인의 통행특성이 고려되지 않고 교통존의 평균적인 특성으로만 교통수단 선택을 설명하는 전통적으로 이용되어 온 집계적 방법에는 여러 문제점이 따른다는 것

은 선행연구를 통해 이미 밝혀 지고 있다. 따라서 각 개인 통행자의 교통수단 선택행태와 통행행태 변화를 모두 고려한 모형이 개발되고 있는데 이에는 개별행태모형이 있다. 그 중에서도 로짓모형에 대한 개략적인 내용으로 고찰해 보았다.

이러한 개별행태모형은 기존의 전통적인 4단계 수요추정모형과 비교해 볼 때 몇가지의 장점이 있다는 것을 알았다.

첫째, 자료수집이나 처리비용이 절약되고, 단시간내에 결과를 도출할 수 있으므로 의사결정자와 계획가간의 의사소통이 원활할 수 있다.

둘째, 교통정책변화에 대한 영향을 효율적으로 추정할 수 있다.

셋째, 교통존이 한정되지 않으므로 어떠한 지역단위에도 이용할 수 있고 여러 분석요구에 부합시킬 수 있다.

넷째, 교통행태성이 강하기 때문에 시간적, 공간적 이전이 가능하다.

향후, 본 연구에서는 통행자의 개인특성이 주로 행동성에 있어서 대체적으로 안정성을 기대할 수 있는 비도심지에 위치한 출근 통행자를 표본선정하여 실제로 이론적 고찰에 의한 분석을 바탕으로 효율적인 도시공간구조와 분산화, 다핵화된 공간구조하에서 통행자들이 자신의 주거지에서 근무지로 통행할 때 지속가능한 개발의 관점에서 효율적인 시사점을 유도할수 있고, 특히 직주근접화나 고밀도의 복합적인 토지이용개발은 통행행태에 의한 도시전체의 접근성 향상에 상당히 긍정적인 영향을 미칠수 있을 것이다.

- 참고문헌

0 임강원, 도시교통계획(이론과 모형), 서울대학교 출판부, 1997

0 김광식, 접근성의 개념과 측정치, 대한교통학회지 제5권1호, 1987.

0 장기하, 지역접근성측정방법과 모형의 고찰, 석사학위논문, 1991.

0 이상인, 집계적 방법에 의한 교통수단선택 모형의 비교연구, 석사학위논문, 1996.

0 윤여환, 개별행태모형을 이용한 교통수단선택에 관한 연구, 석사학위논문, 1995.

0 원제무, 도시교통론, 박영사, 1995.

0 Jones, S. R.(1981), op. cit

0 Karlqvist, A, "Some theoretical aspects of Accessibility-based location models", Dynamic Allocation of Urban Space, Eds. A. Karlqvist, L. Lundqvist, F. Snickers, D.C. Heath, Lexington,1975.

0 Hansen, W.G. "How accessibility shapes land use," Journal of the American Institute of Planners, Vol. 25, 1959.