

□ 論 文 □

交通手段 選擇行態 分析을 위한 態度模型의 適用 및 評價

Application and Evaluation of An Attitudinal Model for Travel
Mode Choice Behavior Analysis

申 東 鎬

(圓光大學校 都市計劃工學科 教授)

목 차

- I. 序論
 - 1. 研究의 目的
 - 2. 研究의 範圍 및 方法
- II. 交通手段 選擇行態 分析을 위한 態度模型에 관한 理論
- III. 研究模型 定立
 - 1. 模型의 概念들
- 2. 模型構成
- IV. 交通手段 選擇行態에 있어서 態度模型의 適用 및 評價
 - 1. 事例調査 및 資料構成
 - 2. 模型의 適用 및 事例分析
 - 3. 模型의 評價
- V. 結論 및 政策的 示唆

ABSTRACT

In order to analyze travel mode choice behavior, behavioral models including logit model, based on revealed preference theory, have been using easily measurable variables such as individual socioeconomic characteristics and physical attributes of travel modes. But some recent attitudinal models of travel choice behavior have implied that the negligence of individual psychological variables and individual choice constraints in travel mode choice might preclude better prediction of individual travel mode choice behavior.

In this context, this study was attempted to reconstruct an attitudinal model(AM), especially focused on the decision rules in travel mode choice decision making process, consistent with the conceptual framework relating individual attitude and choice constraints to choice behavior. And to evaluate the strengths of the AM to other comparative models(logit, linear-additive, conjunctive,

lexicographic model) in predicting travel mode choice behavior, an empirical study of the mode choice in work-trip to CBD in Seoul was performed. According to the results the percent of correct prediction(PCP) derived from the AM was higher than those derived from comparative models by at least 7 to 20% in predicting travel mode choice. But each model produced a different prediction accuracy depending on market segmentation by travel modal users, individual socioeconomic characteristics, transportation system characteristics, and satisfaction levels. The finding that different groups divided by a certain criterion employ different decision rules supports the necessity of developing a choice model such as the AM combining compensatory and noncompensatory decision rules, and suggests that a proposed transportation system management plan or policy may have different effects on each group.

I. 序論

1. 研究의 目的

도시교통정책을 효율적으로 수립·시행하기 위해서는 정확한 交通需要豫測이 필수적인 요건이다. 따라서 교통수요예측 기법들은 각종 교통정책 대안이 통행행태패턴에 미치는 직·간접적 影響 또는 效果를 적절히 평가토록 정확한 정보를 제공해 줄 필요가 있다.

그간의 로짓모형을 위주로 한 交通手段 選擇行態에 대한 연구는 선택결과를 바탕으로 변수의 係數(parameters)를 정산하여 선택확률을 예측하는 기법위주로 전개되어 오며 따라 선택과정에 영향을 미치는 制約條件 및 心理的 變數등의 요인에 대한 고려가 부족하고 모든 개인이 교통수단선택시 적용하는 意思決定方式이 동일하다고

가정함으로써 개인간의 선택특성차이를 간과하는 등의 문제를 내재하고 있다.

그러나 선택행태에 있어서 개인은 교통체계 특성, 사회·경제적 특성, 개별적인 다양한 경험에 따른 態度⁽¹⁾ 등에 의해 각기 다양한 제약을 받을 뿐만 아니라 개인특성별로 상이한 의사결정방식을 적용할 수 있음이 심리학, 마케팅연구 등에서 확인된 바 있다. 교통분야에서도 이에 대한 연구가 1970년대 이래 歐美諸國을 중심으로 이루어져 왔는데, 교통수단 선택대안의 확인과 의사결정과정을 분리하여 선택대안을 확률적으로 구성하거나⁽²⁾, 교통수단선택 의사결정과정에 있어서 補償的(compensatory), 非補償的(noncompensatory) 의사결정방식을 적용하는 연구 등이 행해진 바 있다⁽³⁾. 그러나 이들 연구는 교통수단선택에 있어서의 制約條件에 대한 고려가 부족하고 각각의 의사결정방식의 적용을 통한 예측력평가에 초점을 맞춘 단편적인 연구가 대부분이어서 양 방식에 따른 모형을 체계적으로 결합한 理論

주1) 態度(attitude)라는 용어는 심리적 객체에 대한 긍정적·부정적 영향의 정도(L. L. Thurstone), 선호의 학습된 성향(G. W. Allport), 믿음체계(M. Rokeach) 등 다양하게 정의될 수 있으나, 교통연구의 맥락에서는 교통대안에 대한 전반적 영향의 지표로서 행태적 의도(R. Dobson), 판단과정(J. A. Michon & M. Benwell) 등으로 정의되고 있다. 본 연구에서는 태도의 주요 속성 및 측정방법을 감안하여 일련의 교통대안 속성과 관련된 개인의 滿足度(satisfaction level)와 重要性等級(importance ratings)으로 정의하고자 한다.

에 관한 연구나 結合技法에 관한 연구는 많지 않은 실정이다.

특히 로짓모형을 중심으로 한 교통선택에 관한 행태이론은 주로 보상적 의사결정방식에 의거하고 있어 개인의 선택행태에 있어 심리학 또는 마케팅연구에서 발전되어온 臨界效果(critical value effect) 또는 心理的 變數등을 고려하는 비보상적 의사결정방식 모형의 장점을 접목시키지 못한 채 개인의 선택행태중 일부분만을 다루어 온 경향이 있다.

따라서 본 연구에서는 선택의사결정 과정속에 制約條件과 態度등을 연결하는 개념들을 바탕으로 보상적, 비보상적 의사결정방식을 개인의 의사결정과정에서 적용하는 모형을 재구성하고, 경험적 사례를 통해 이를 여타 모형에 의한 豫測力과 비교·평가함으로써 態度模型의 有用性과 교통정책에의 適用可能性을 검토하고자 하였다.

2. 研究의 範圍 및 方法

교통수단 선택행태 연구에 있어서 意思決定過程은 대상객체의 인지과정에 관한 精神物理學的過程(psychophysical process), 인지된 자극에 의한 다차원 공간을 각 자극에 대해 단일 차원의 주관적 평가로 변환하는 과정에 관한 心理的過程(psychological process), 주관적 평가로서의 태도(선호, 효용)와 실제 교통수단선택간의 상호관계에 관한 精神運動學的過程(psychomotor process)으로 크게 구분될 수 있다⁵⁾. 본 연구에서는 상술한 의사결정과정중 교통수단대안의 속성에 대한 평가로서의 態度와 실제 교통수단 선택행태 사이에서 개인이 적용하는 意思決定方式에 대한 확인을 본 연구의 주요 內容的 範圍로 삼고자 한다.

이에 대한 경험적인 事例研究은 비교적 장기간

에 걸쳐 형성되는 태도의 속성을 잘 반영할 수 있고 기중점이 정해진 상태에서 계속적으로 경험이 축적되어 각 개인이 선택 대안간 비교·평가를 용이하게 할 수 있으며 비교대안에 관한 정보도 비교적 정확해 정보제약에 따른 영향을 상당부분 배제할 수 있는 出勤通行을 사례대상으로 선택하였다. 事例地域은 대상인구가 다양한 사회·경제적 특성과 교통특성을 가지고 있으며 각종 교통수단의 이용이 가능하고 주차계약등 제약조건이 다양해 교통수단선택에 미치는 영향을 보다 명확하게 파악할 수 있을 뿐만 아니라 대표적인 도시 교통문제 발생지역인 서울시 都心을 선정하여 분석하였다.

分析方法으로는 개인특성에 따른 집단별 의사결정방식의 확인을 위해 각 집단의 특성을 잘 구분해 주는 대표적인 변수를 추출하거나 群集分析(cluster analysis)을 사용하여 集團區分을 하였으며, 모형의 豫測正確度 評價를 위해서는 교통수단 선택이 모형에 의해 정확하게 예측된 개인의 비율을 측정하는 PCP(percent of correct prediction)를 評價指標로 사용하였다. 각 개인의 실제선택여부와 모형에 의한 예측과를 비교해 맞는가 틀리는가의 이분법적이고 확정적 형태로 구성되어 있는 非確率的 模型에서는 PCP가 모형결과의 평가에 잘 부합될 수 있으나, 대안별 선택확률집합을 산출하는 確率的 模型에서는 변수의 계수추정에 따른 적합도 검증등의 부가적인 평가방법이 더 요구된다. 본 연구에서는 각 개인특성별 교통수단선택 意思決定方式의 確認에 초점을 맞추고 있으므로 개인단위에서의 교통수단 선택여부가 모형결과에서 도출되어야 할 필요가 있는바, 이에 적합한 모형구성방법은 확률적 형태보다는 確定的 形態이다. 따라서 연구모형을 확정적 형태로 구성하였을 뿐만 아니라 대안모형도 연구모형과 비교 가능하도록 확정적 형태를 취하고 있으므로 PCP는 이와같은 模型評價에 적절할 것으로 판단된다.

$$PCP = \left(\sum_i MC_i / N \right) \times 100(\%)$$

여기서, N = 개인표본수

MC_i = 모형이 개인의 교통수단선택을
맞게 추정하면 1, 그렇지 않으면 0

특히 PCP는 표본크기가 다르게 集團區分이 된 경우 각 모형에 따라 PCP를 산출하여 구분 집단별로 비교함으로써 어떠한 모형이 어느 집단의 意思決定過程에 잘 부합되는가를 파악할 수 있도록 해준다. 또한 일관되게 어느 한 모형이 타 모형에 비해 예측력이 우수할 경우 이 모형은 각기 다른 특성집단의 교통수단 선택행태 연구에 있어서도 一般化 가능성이 높은 模型으로 평가될 수 있다.

II. 交通手段 選擇行態 分析을 위한 態度模型에 관한 理論

도시교통연구에 있어 交通手段分擔(選擇)에 관한 연구는 모형의 이론적 기초, 자료구성 및 이용 형태 등에 따라 傳統的·計量經濟學的 模型, 行態模型, 態度模型의 3가지 형태로 유형화해 볼 수 있다.

이중 態度模型은 분석단위가 개별통행자이고 심리학이론에 기초하고 있다는 점에서는 행태모형과 유사하나 양자간의 주요한 차이는 心理的 變數의 포함여부이다. 심리적 변수로서의 태도에 대한 모형화는 1930년대 초기 이후 심리학 및 마케팅연구 등에서 그 근원을 찾아볼 수 있는데, 획기적인 모형의 발전은 Rosenberg(1956)의 認知 綜合理論(cognitive summation theory)을 필두로 Fishbein(1963)의 線型加算模型(linear additive model), Vroom(1964)의 VIE모형(valence instrumentality-expectancy model), Hansen(1969)의 선형가산모형 등의 다양한 형태로 이어져 왔다. 이러한 태도모형은 소비자 행태연구에서

뿐만 아니라 도시교통 행태연구의 맥락에서 교통수단 선택행태 연구⁵⁾⁶⁾ 또는 목적지 선택행태 연구⁷⁾⁸⁾ 등에 다양하게 적용되어 왔다.

태도모형은 사회·경제적 변수와 교통체계 변수 등 객관적으로 측정가능한 변수뿐만 아니라 편리성, 안전성, 신뢰성 등 개인의 주관적 판단과 선호에 기인하는 개인의 통행 행태상의 상당한 變異(variation)를 설명할 수 있게 하며, 단기일 경우에는 수요예측과 시장분할 프로그램의 기준 제시, 교통체계 평가, 통행자의 의사결정과정 등에 대한 이해, 새로운 교통수단의 수요예측, 지리적 轉用可能性 등의 이점이 제시되고 있다⁹⁾. 그러나 아직까지도 교통연구에의 적용에 있어서 논란의 여지가 있는 부분이 많은바, 개인의 통행선택행태를 설명하기 위한 태도와 행태와의 상호관계를 포함한 概念들의 정립, 태도에 관한 測定方法, 의 사결정방식의 적용 등에 관한 논의가 그것이다.

첫째, 태도와 행태간의 관계를 포함한 概念들에 관한 논의로서 교통분야에서 태도와 행태와의 관계에 대해서는 70년대 후반이래 주목을 받아오고 있는데, 태도가 행태를 야기한다는 전통적 가설보다는 행태적 경험에 대한 반응으로서의 태도형성이 좀더 개연성이 있다는 결론을 도출하고 있거나¹⁰⁾, 심리학적인 認知不協理論의 틀속에서 태도와 행태간의 상호관계에 관한 연구를 더욱 발전시켜 행태로부터 개인의 인지에 이르는 환류효과가 존재함을 밝히고 태도와 행태간의 양방향 相互因果性이 통행선택에 관한 행태연구에 사용되어야 함을 주장하는 연구¹¹⁾ 등이 이루어진 바 있다. 따라서 개별 의사결정자를 분석단위로 하여 태도와 행태간의 복잡한 상호관계를 설명하기 위한 態度模型은 양자간의 상호관계뿐 아니라 행태에 영향을 미치는 狀況制約 등 다양한 요소들간의 관계가 어떻게 결합되는가 하는 概念的 틀에 따라 모형의 예측정확성이 결정될 수 있다. 그러나 아직까지도 통행선택 행태부문에서 이들 관계를 포괄적으로 설명해 주는 보편타당한 개념적 틀이

확고하지 못한 실정이다.

둘째, 태도모형을 구축하기 위해 대표적 속성 및 만족수준 측정치 집합을 얻기 위한 태도측정 방법으로서 直接應答(direct response)技法, 多次元尺度法(multidimensional scaling technique), 構成概念 格子分析(repertory grid)技法, 結合分析(conjoint analysis)技法, 函數測定(functional measurement)技法 등이 사용되고 있다. 이러한 기법들은 응답자에 의해 인지된 다양한 차원에 대한 만족수준과 중요성등급을 직접 표기하도록 하는 방법, 다차원 현상에 대한 개인의 판단을 분리된 독립적 속성척도로 분해하는 방법, 몇 개의 속성으로 구성된 相殺 매트릭스를 제시해 응답자가 각기 다른 서비스 수준에서 속성쌍간 결합에 순위를 매기도록 하여 척도값을 추정하는 방법 등을 사용하고 있다. 그러나 이러한 분석방법들은 응답내용의 정확성문제, 차원수의 결정문제, 분석절차와 실험적 적용 측면에서 요인설정의 어려움, 속성간 조합의 복잡성 등으로 인해 경험적 연구에서 많은 제약을 받고 있다.

셋째, 意思決定方式의 적용에 대한 논의로 개인의 태도를 선택행태에 연관시키기 위한 태도모형은 크게 單一次元的 態度模型과 多屬性 態度模型으로 구분된다. 초기의 태도모형은 선택대상에 대한 전반적인 평가만을 강조함으로써 태도에 대해 단일차원적 개념을 채택해 왔으나, Rosen-berg, Fishbein 등에 의해 선택대상의 여러 속성에 대한 태도를 하나의 모형속에 도입한 다속성 태도모형이 개발되었다. 이러한 다속성 태도모형에서 선택대상의 여러 속성에 대한 개인의 만족도로 표시되는 태도를 선택행태와 연결시키기 위한 의사결정방식에 관한 모형은 크게 補償的 意思決定方式 模型과 非補償的 意思決定方式 模型으로 나누어 진다.

보상적 의사결정방식 모형은 속성간의 移轉性을 전제로 어느 속성의 단점은 다른 속성의 강점에 의해 相殺될 수 있다고 가정하는 의사결정방

식 모형으로 묵시적으로 모든 개인은 잘 구조화되고 안정된 선호체계를 가진 경제인으로서 계산에 능숙하고 모든 대안 및 속성에 대해 완전한 지식을 가지고 있으며 효용극대화 원칙에 따라 합리적인 의사결정을 한다는 가정을 전제로 하고 있다. 따라서 이론적으로 보상모형은 効用(또는 滿足度)이 가장 큰 대안이 선택되도록 하기위해 각 대안별로 모든 속성의 아주 미세한 효용까지도 전부 모형속에 포함시켜야 하나, 실제로 개인은 한번에 많은 속성을 고려하지 않으며 중요치 않은 속성은 무시하고 의사결정과정에 주요한 몇몇 요인들만 고려하는 경향이 있음이 심리학 연구등에서 확인되고 있다¹²⁾. 또한 보상 모형은 어떠한 교통수단의 한 속성에 대한 만족도가 개인이 받아들일 수 있는 最低值 또는 臨界值보다 낮다면 다른 속성이 아무리 우수하더라도 그 교통수단을 선택하지 않을 수도 있다는 臨界效果를 고려하지 못하며¹³⁾, 통행자들이 교통수단 대안속성의 아주 미세한 변화는 認知할 수 없으므로 속성에 대한 절대적 만족수준이 각 개인이 지각할 수 있는 일정수준 이상이어야 함을 암시하는 最小知覺差異(just noticeable difference)도 반영하지 못한다는 단점이 있다.

비보상 모형은 이용가능한 대안들의 屬性間 比較를 바탕으로 선택행위가 이루어진다는 개념에 입각하고 있다. 따라서 비보상 모형은 한 속성에 대한 부정적 평가는 다른 속성에 대한 긍정적 평가로 보상될 수 없다고 가정함으로써 보상 모형과는 달리 속성간 相殺關係를 배제하고 있다. 주요한 비보상 모형들을 분류해 보면, 優越規則 模型(dominance rule model), maxmax 및 maxmin方式 模型, 辭典編纂方式 模型(lexicographic rule model), 結合方式 模型(conjunctive rule model) 및 分離方式 模型(disjunctive rule model) 등으로 나누어지며³⁾, 이와 같이 한가지 방식으로 구성된 비보상 모형 외에 사전편찬식과 결합식을 혼합한 Tversky의

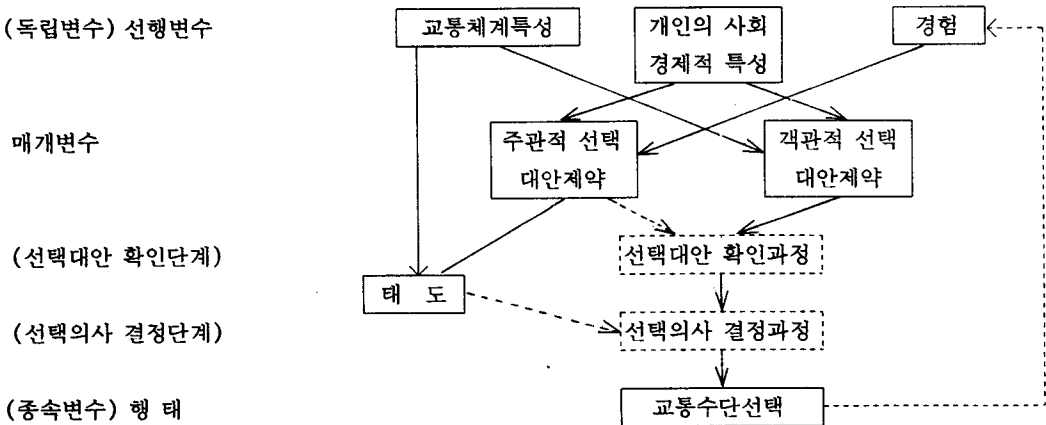
EBA(elimination-by-aspects)모형 등이 있다. 여기서 사전편찬방식은 가장 중요한 속성순으로 각 속성에서 가장 만족수준이 높은 대안을 선택하는 방식을 말하며 결합방식은 적어도 하나의 속성에 대한 만족수준이 임계치보다 낮으면 그 대안을 선택대안 집합에서 제외시키는 의사결정 방식이다. 그러나 이와 같은 非補償 모형은 어느 하나로 선택 의사결정과정을 단순하게 설명하지는 못하므로 통행선택행태 연구를 위해 이들 방식중 辭典編纂式과 結合式을 혼합한 모형이 비보상적 통행선택 의사결정방식 모형으로서 적실함이 주장되고 있다³⁾. 또한 각 개인이 평가작업을 단순화시키기 위해 사용할 수 있는 2가지 주요한 방법은 의사결정 과정의 초기단계에서 속성의 수를 줄이거나 또는 대안의 수를 줄이는 방법이다. 이는 복잡하고 익숙한 상황에서는 결합식 모형을 사용하고 그렇지 않을 경우에는 속성간 상쇄관계를 인정함으로써 효용크기에 따라 하나의 선택을 가능케하는 線型加算模型등 보상모형을 적용하는 방법⁴⁾, 대부분의 의사결정과정은 보상, 비보상 방식의 양 요소를 함께 포함하고 있다는 주장⁴⁾ 등과도 상충한다. 따라서 보상, 비보상 모형의 양자를 함께 포함하는 것이 통행선택행태의 모형화를 위해 유용함을 시사받을 수 있다.

Ⅲ. 研究模型 定立

1. 模型의 概念들

구성요소가 다양하며 직접적으로 관찰이 불가능한 변수를 포함하고 있는 態度模型의 경우 이들 다양한 요소들을 연결시키고 모형의 적절성과 적용가능성을 높이기 위해서는 논리적으로 일관된 구조를 가진 概念들을 정립하는 것이 선결요건이다. <圖-1>은 본 연구 모형의 구성을 위한 개념들을 圖式化한 것으로 교통체계특성, 개인의 사회·경제적 특성 및 경험으로 이루어진 독립변수, 태도 및 객관적·주관적 선택제약으로 이루어진 매개변수, 교통수단 선택행태인 종속변수의 3계층 구조를 이루고 있으며, 개인의 교통수단선택 의사결정과정은 選擇代案 確認過程과 選擇 意思 決定過程으로 나누어 진다는 가정에 입각하고 있다⁵⁾. 실제로 이들 각 요소간의 상호 작용관계는 <圖-1>에 단순화한 모형보다 훨씬 복잡할 수 있으나, 모형구성상 단순화의 필요성과 구성요소간의 주요관계를 표시하기 위한 필요에 의해 윤곽적인 내용만을 담았다.

<圖-1>연구모형의 개념틀



2. 模型構成

본 연구에서는 〈圖-1〉의 모든 구성요소 및 요소간 상호관계를 망라하여 완전한 모형을 구성하기 보다는 개인의 선택 의사결정과정중 選擇代案構成方法과 意思決定方式의 結合方法에 초점을 맞추어 모형을 재구성하였다.

1) 選擇代案集合 構成

개인의 선택대안 제약에 대한 확인은 確率的 또는 確定的 形態로 수행될 수 있는데²⁾, 이는 주로 관찰자의 입장에 따라 관찰 대상자의 제약조건을 추정하는 형태가 되므로 관찰자가 정보에 대해 부여하는 確信의 程度에 따라 확정적 또는 확률적 형태로 선택대안 제약을 고려하는 방법을 택하게 된다²⁾. 본 연구에서는 의사결정과정에 보상, 비보상 모형을 결합하여 사용하고자 하는바, 이중 비보상 모형은 각 대안의 전반적 효용을 도출하지는 않기 때문에 그 본질상 확률적 형태가 의미가 없다. 따라서 양 모형의 결합에 성격이 다른 확률적, 확정적 형태를 함께 사용하기보다는 모형결과의 一貫性을 위해 본 연구에서는 양 모형에 동일한 형태로서 確定的 形態를 사용하였다.

본 연구에서는 개인의 선택대안 집합의 확인에 객관적, 주관적 선택대안 확인단계를 도입하였다. 여기서 客觀的 選擇代案은 각 개인에게 주어진 교통체계 및 개인의 사회·경제적 특성하에서 객

관적으로 이용가능한 교통수단 집합을 의미하는데, 이는 분석자의 입장에서 각 개인의 특수한 상황을 객관적으로 모두 고려하는데는 한계가 있으므로 결국 각 개인에게 실제 이용가능한 선택대안 집합이라기 보다는 분석자의 판단에 따라 期待되는 선택대안 집합이라고 볼 수 있다. 이와 같은 분석자의 주관적 판단개입을 축소하기 위한 방법으로 각기 다른 대안교통수단 속성에 대한 개인의 最小容認水準인 臨界值 概念을 도입해 임계치보다 낮게 평가되는 대안을 제거하는 主觀的 選擇代案 확인방법을 도입하였다. 따라서 본 연구에서는 각 개인별 臨界值를 도출하기 위해 직접 응답 조사방법에 의한 리커트 척도상의 만족도 표시중 가장 불만족으로 인지하여 응답한 경우 그 개인에게 오직 하나의 대안만이 이용가능할 경우를 제외하고는 어떠한 다른 속성에 의해서도 補償될 수 없다고 보고, 이에 따라 각 개인은 통상적으로 그러한 대안을 선택하지 않는다는 경험에 준거하여 그 대안에 대한 최소수준의 만족도를 주관적 선택대안 확인과정에서 최소한의 임계치로 보아 제외하였다.

2) 交通手段選擇 推定

선택의사 결정과정에 관한 연구의 핵심부분은 개인이 대안속성의 평가를 통해 의사결정을 하는데 있어서 그가 획득한 情報를 결합하는 方式을 찾아내는 것이다.

주2) Kozel(1981)은 경제적, 시간적, 물리적, 사회적, 개인적 또는 가구적 요인에 의해 선택대안에 제약을 받는 인구집단을 확인하는 연구를 수행하면서 이용가능한 관찰대상들을 아무리 세분화하여도 제약조건 측면에서 설명되지 않는 행위가 남게 되므로 확정적으로 制約條件을 밝혀내기가 불가능함을 지적하고 있다. 이에 따라 후속연구로 Swait(1984)는 선택대안을 확률적으로 구성하는 방법에 관한 연구를 수행하였는바, 승용차 보유가구나 하더라도 운전면허가 없을시 자가운전을 제외하거나 가구에서 개인의 경제적 지위, 취업자수등에 따른 승용차 이용가능성을 확률로 표현하는 등의 活動基盤制約(activity-based constraints) 접근방법을 택하고 있다.

본 연구에서는 개인의 교통수단선택에서의 의사결정과정은 選擇代案 確認過程과 選擇意思 決定過程의 2단계로 구분되며 처음 단계에서는 선택상황의 복잡성을 축소하기 위해 非補償的 의사결정방식을 적용하고, 다음 단계에서는 대안수단의 속성간 相殺를 인정하는 補償的 의사결정방식을 적용하여 최종선택에 이른다는데 가정에 입각하고 있다. 본 연구에서는 비보상 구조로 결합식 및 사전편찬식 모형을 함께 사용하였는바, 이는 結合方式이 본질적으로 속성의 중요도에 의한 영향을 받지 않는 반면 만족수준에 의한 영향이 커 이에 따른 편기가 발생할 수 있으나 여기에 속성의 상대적 가중치를 고려하는 辭典編纂方式을 적용하게 되면 중요도가 배제되는 경향을 완화하는 효과를 가지게 됨으로써 단일 모형의 사용보다는 덜 편기된 결과를 얻을 수 있기 때문이다. 즉 선택 의사결정과정중 개인의 주관적 선택대안집합의 확인을 위해 결합방식 모형을 사용하였으며, 주관적 선택대안 집합에서 교통수단선택을 추정해 내기 위해 사전편찬방식 모형을 사용하였다. 그러나 가장 중요한 속성순으로 만족수준이 큰 대안을 선택하는 사전편찬방식은 속성에 대한 代案間 差異區分 不可能 概念(the concept of indistinguishable difference)을 반영하지 못하므로 만족수준의 最小知覺差異(just noticeable difference; jnd) 개념과 중요성 등급의 最小有意性差異(just effective difference; jed) 개념을 도입하였다. 여기서 최소지각차이와 최소유의성차이는 다음의 조건을 만족해야 한다.

$$S_{ij} - S_{ik} \geq jnd$$

여기서, S_{ij} = 중요도순위 i 번째인 속성에서의 j 대안에 대한 만족수준

S_{ik} = 중요도순위 i 번째인 속성에서의 k 대안에 대한 만족수준

$$I_i - I_{i+1} \geq jed$$

여기서, I_i = 중요도순위 i 번째의 중요도값

I_{i+1} = 중요도순위 $i+1$ 번째의 중요도값

본 연구에서는 교통수단속성에 대한 개인의 만족수준을 한쪽 끝은 '매우불만족' 다른쪽 끝은 '매우만족'으로 하는 7개의 意味上 差異尺度值를 제시하고 각 척도치간에는 等間隔差異를 가정하여 최저 1점에서 최고 7점까지의 점수를 부여하는 7점 리커트 척도로 구성하였는바, 여기서 最小知覺差異는 개인이 인지할 수 있는 만족수준간의 차이로서 의미상 차이의 최소치인 1점 간격이상으로 보았으며 最小有意性差異는 개인이 각 대안속성에 대해 일정수준이상으로 중요성을 달리 인식하여야 대안선택시 당해 속성을 별도로 고려할 것이므로 속성별 중요도값의 내림차순 순서로 하나에서 최대수인 6개 속성까지를 포함하는 경우로 나누어 검토하였다. 또한 여기서 사용되는 중요도는 절대적 중요도 보다는 相對的 重要도가 선택대안간 비교를 통한 의사결정과정에 더 적합하므로 본 연구에서는 보상, 비보상의 양 모형에서 相對的 重要도를 산출하여 적용하였는바, 한 속성의 중요도는 가장 선호하는 수단에 대한 어느 속성의 만족수준과 다른 수단의 당해 속성에 대한 만족수준간의 차이에 비례한다고 가정하여 다음과 같은 수식으로 중요도를 산출하였다. 그러나 각 개인이 평가하는 교통수단간의 만족수준차이는 그 범위가 서로 상당히 다를 수가 있으므로 각 개인의 만족수준은 標準化한 값(Z 값)을 사용하였으며 중요도의 합은 1이 되도록 함으로써 속성 또는 수단대안간의 변이를 줄였다.

$$I_{ij} = \sqrt{\sum (S_{ijk} - S_{ijm})^2}$$

여기서, I_{ij} = 개인 i 의 속성 j 에 대한 중요도값

S_{ijk} = 개인 i 의 대안 k 에 대한 속성 j 의 표준화된 만족수준

S_{ijm} = 개인 i 의 가장 선호하는 대안 m 에 대한 속성 j 의 표준화된 만족수준

이상과 같은 과정을 통해서도 최종적으로 개인의 교통수단선택이 1개 대안으로 좁혀지지 않을 경우에는 補償的 意思決定方式을 따르도록 하였는

바, 본 연구에서는 중요도에 의해 가중된 만족수준을 단순한 형태의 선형함수로 구성하여 만족도가 가장 큰 대안을 최종적으로 선택하는 것으로 보았다. 여기서 인지된 효용은 만족수준의 증가와 함께 커지는 것으로 본다.

$$U(X_{ij}) = a_0 + a_1X_{1j} + a_2X_{2j} + \dots + a_iX_{ij} + \dots + a_nX_{nj}$$

여기서, $U(X_{ij})$ = 대안 j의 만족도의 합(총 효용)

X_{ij} = 속성 i에 대한 대안 j의 만족도

$a_0, a_1, \dots, a_i, \dots, a_n$ = 계수

IV. 交通手段 選擇行態에 있어서 態度 模型의 適用 및 評價

1. 事例調查 및 資料構成

1) 事例調查 方法 및 標本의 一般의 特性

본 연구에 적합한 事例調查 資料를 구득하기 위해 서울시 도심(4대문안)지역을 토지 이용상

지구의 특성과 도로망, 지하철노선 등 교통여건을 감안하여 13개 지역으로 불력단위 구분을 하였다¹⁶⁾. 그리고 市場分割에 따른 집단의 통계적 유의성을 감안하여 전체 표본수 1,620개를 각 지역의 용도별 연상면적을 고려해 공공 및 업무, 상업시설 등에 골고루 분포되도록 층화무작위 추출을 하여 1992년 2월 14일-21일과 5월 12일-14일의 2차례에 걸쳐 조사원을 통해 각 사무실 및 상가에 설문지를 배포하여 회수하는 방법과 直接 面接을 병행하여 조사를 하였다. 조사결과 구득한 총 표본수는 1,055개였으며 최종적으로 분석가능한 표본수는 776개였다.

사례표본의 일반적 특성현황은 <表-1>과 같이 서울시의 취업자구성분포 및 도심지역의 出勤交通手段 分擔率¹⁷⁾과 크게 다르지 않음을 보여, 서울시 도심출근자의 특성으로도 어느정도 代表性이 있을 것으로 판단된다. 더우기 표본 대상자의 거주지는 서울시내 및 주변도시에 비교적 고르게 분포되어 있어 지역적 편중으로 인한 개인의 교통특성상의 편기현상은 적을 것으로 여겨진다.

<表-1> 사례표본의 일반적 특성현황

(단위 : 명, (%))

(1) 성별	40- 59만원	77(9.9)
남 : 564(72.7) 여 : 212(27.3)	60- 79만원	98(12.6)
(2) 연령	80- 99만원	111(14.3)
20대 이하 : 297(38.2) 30대 : 252(32.5)	100-149만원	345(44.5)
40대 : 139(17.9) 50대 이상 : 88(11.3)	150-149만원	70(9.0)
(3) 직업	200만원 이상	47(6.0)
자영업자 : 156(20.1) 임금고용자 : 620(79.9)	(5) 승용차 보유대수	
(4) 개인소득	비보유 가구	391(50.4)
40만원 미만 28(3.6)	보유 가구	385(49.6)

(6) 거주지 분포				
종 로 : 18(2.3)	중 구 : 7(0.9)	강 남 : 36(4.6)	강 동 : 15(1.9)	강 서 ; 24(3.1)
관 약 : 37(4.8)	구 로 : 22(.28)	노 원 : 52(6.7)	도 봉 : 57(7.3)	동대문 : 27(3.5)
동 작 ; 22(2.8)	마 포 : 26(3.4)	서대문 ; 34(4.4)	서 초 : 34(4.4)	성 동 ; 37(4.8)
성 북 : 27(3.5)	송 파 : 39(5.0)	양 천 : 25(3.2)	영등포 : 22(2.8)	용 산 : 18(2.3)
은 평 : 43(5.5)	중 량 : 38(4.9)			
인 천 : 14(1.8)	부 천 ; 16(2.1)	광 명 : 13(1.7)	수 원 : 5(0.6)	안 양 : 11(1.4)
의정부 ; 19(1.3)	성 남 : 5(0.6)	과 천 ; 5(0.6)	기 타 ; 37(4.8)	
(7) 주이용 교통수단				
승용차 156(20.1)	일반버스 179(23.1)	좌석버스 88(11.3)	지하철 301(38.8)	
직장버스 41(5.3)	택시 4(0.5)	이륜차 1(0.1)	도보 4(0.5)	
기타 2(0.3)				

2) 變數構成

본 연구 모형의 실제 적용을 위해서는 각 대안 교통수단에 대한 개인의 態度와 관련된 자료, 이러한 태도에 영향을 미치거나 관계가 있는 선행 변수 자료로서 개인의 社會·經濟的 特性 및 교통 체계 특성과 관련된 자료, 개인의 실제 교통수단 선택행태에 관한 자료가 요구된다. 개인의 특성자료는 성, 연령, 자택 및 직장 주소지, 직업, 소득, 가족수 및 취업자수, 운전면허자수, 승용차 보유 대수 등 社會·경제적 특성자료로 구성되어 있고 交通體系 特性資料는 승용차, 버스, 지하철 등 각 교통수단의 이용가능성 및 接近性에 관련된 자료와 이용가능 교통수단에 관한 내용으로 구성되어 있다. 또한 태도자료는 교통수단에 대한 전반적 평가 및 중요도 평가, 각 교통수단대안에 대한 속성별 만족수준으로 이루어져 있다. 여기서 交通手段 代案集合은 현 교통체계내에서 개인이 이용가능한 승용차, 택시, 일반버스, 좌석버스, 지하철, 직장버스, 이륜차, 도보의 8개 교통수단으로 구분하였다.

본 연구의 주요부분을 이루는 태도자료는 그 詳細度에 따라 구성요소에 대한 포함여부뿐만 아니라 그 의미까지도 각기 달리 받아들여질 수 있기 때문에 각각의 속성은 각 대안간의 차이가 되

도록 선명하게 나타나도록 해주고 수단전체를 평가하여 선택하는데 주요한 역할을 할 정도로 추상성을 띠어야 하는데, 본 연구에서는 이에 대한 국내의 연구⁵⁾¹⁸⁾¹⁹⁾를 기초로 通行時間, 交通費用, 便利性, 安全性, 信賴性, 安樂性의 6개 認知次元에 대한 각 수단별 만족수준을 응답자의 태도변수 자료로 선정하였으며 만족수준 측정은 리커트의 7점 척도를 사용하였다. 여기에서 交通時間은 집에서 직장까지 걸리는 총 통행시간, 交通費用은 집에서 직장까지의 요금, 주차비 등 모든 통행관련비용, 便利性은 필요시 이용가능, 시간일정의 융통성, 접근편리 등, 安全性은 사고 위험으로부터의 안전도 등, 信賴性은 정시도착, 차량고장의 염려없음 등, 安樂性은 좌석 및 차내 분위기의 안락함, 프라이버시 등의 하부속성을 포함하는 것으로 정의하였다.

2. 模型의 適用 및 事例分析

1) 比較模型의 選定 및 事例에의 適用

본 연구 모형의 사례 적용결과를 비교하기 위한 모형으로는 대표적인 補償模型으로서 로짓 및 선형가산 모형, 非補償模型으로서 사전편찬식 및 결합식 모형을 선정하였다.

교통수단 선택행태연구에 주로 사용되어 온 로짓모형은 個別行態 로짓(Disaggregate Multinomial Logit) 프로그램을 이용하여 각 개인은 가장 선택확률이 높은 대안을 선택하는 것으로 보았다. 사례표본을 분석하기 위한 効用函數는 본 연구에서 제시된 다른 모형과 비교 가능한 형태가 되도록 다음과 같은 函數式과 變數를 사용하였다.

$$V_j = a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_6X_6 + a_7D_{auto} + \dots + a_{13}D_{walk}$$

여기서, V_j = 대안 j의 효용함수

a_i = 추정될 계수

X_1, \dots, X_6 = 교통시간에 대한 만족수준, ..., 안락성에 대한 만족수준

$D_{auto}, \dots, D_{walk}$ = 승용차에 대한 더미변수, ..., 도보에 대한 더미변수 (각 수단을 선택하면 1, 그렇지 않으면 0)

사례적용 결과는 <表-2>와 같은 바, 모형의 適合度를 나타내주는 χ^2 값 및 ρ^2 값이 각각 480.3, 0.370으로 양호한 모형임을 나타내주고 있다. 또한 각 교통속성별 계수의 부호도 양(+)으로 나타나 속성별로 만족수준이 높을수록 總効用도 커짐을 나타내주며 交通時間과 便利性은 t값이 각각 5.43, 4.92로 유의한 변수임을 보이고 있다. 따라서 기존에 주로 사용되어온 차내교통시간, 차외교통시간, 교통비용 등의 자료대신 태도자료를 로짓모형의 변수로 사용하여도 양호한 결과가 산출될 수 있음을 보여주고 있다.

線型加算 模型에서는 교통수단별로 각 속성에 대한 인지차원의 만족수준을 重要度等級(여기서는 理想點方法에 의한 加重值)으로 加重하여 이를 합하는 형태로 함수를 구성하고 개인은 각 함수로부터 가장 効用이 큰 대안수단을 선택하는 것으로 보았다.

$$\text{MAX } \{U_i\}$$

$$U_i = \sum_j I_j S_{ij}$$

여기서, U_i = 대안 i의 효용

I_j = 속성 j의 중요도

S_{ij} = 속성 j에 대한 대안 i의 만족수준

단, i = 선택대안 (1, 2, ..., n)

j = 대안속성(1, 2, ..., m)

<表-2>로짓모형 적용 결과치

변 수	계수값	t 값
교통시간	0.3199	5.4314
교통비용	0.0916	1.6416
편리성	0.2881	4.9244
안전성	0.0068	0.1031
신뢰성	0.0575	0.9110
안락성	0.0499	0.8592
D(승용차)	2.5375	2.9283
D(일반버스)	2.9981	3.5131
D(좌석버스)	1.8361	2.1383
D(지하철)	2.5823	3.0731
D(직장버스)	1.5804	1.7953
LL(0)	-648.984	
LL(*)	-406.830	
χ^2	480.308	
ρ^2	0.370	

辭典編纂式 模型은 가장 중요도 등급이 높은 認知次元(屬性)에서 가장 만족수준이 높은 대안을 선택하는 모형이나, 만약 가장 重要도가 높은 속성에서 하나의 대안이 선택되지 않을 경우에는 다음으로 중요한 속성, 또 그 다음으로 중요한 속성의 순으로 최종적으로 하나의 대안이 선택될 때까지 반복되도록 하였다.

$$\text{MAX } \{I_j\}$$

and MAX $\{S_{ij}\}$

結合式 模型은 적어도 하나의 속성에 대한 만족 수준이 臨界値보다 낮으면 그 대안을 선택대안 집합에서 제외시키는 방법을 사용한다. 그러나, 이러한 臨界値 확인을 위해 개인간의 다양한 차이를 전부 고려하기가 실제로는 거의 불가능하므로 본 연구에서는 하나의 대안이 선택될 때까지 각 認知次元(屬性)에서 가장 만족수준이 낮은 대안을 차례로 選擇代案集合에서 除去하는 방법을 택하였다.

MIN $\{S_{ij}\}$

2) 加重值 算定

결합식 모형을 제외한 사전편찬식, 선형가산 모형등은 선택의사결정에 있어서 각 속성간의 순위 또는 가중치가 결정되어야 하기 때문에 정확한 加重值算定이 모형구성에 있어서 중요한 문제이다. 본 연구에서는 속성간의 중요도 차이를 전혀 고려하지 않는 비가중방법, 설문지상에 選好順序를 표시하도록 하고 이를 이용하여 산출하는 방법, 다항 로짓모형을 이용하여 산출하는 방법²⁰⁾, 理想點(ideal point)을 이용하는 방법의 4가지 가중치 산정방법을 적용하여 보았다.

<表-3>가중방법별 의사결정방식 모형의 예측정확도(PCP)

	LG	LA	CN	LX	AM
비 가 중	61.1 ¹⁾	50.39	49.86	64.69	35.55
설문응답순서가중		53.09	-	64.43	70.91
MNL 가중		47.21	-	54.60	71.65
이상점가중		53.74	-	64.95	71.77

주1) 로짓 모형에 의해 산출된 개인의 대안별 선택확률중 가장 확률이 높은 대안을 선택한 경우의 예측치

- 2) LG : 로짓(Logit)모형 LA : 선형가산(Linear-Additive)모형
- CN : 결합(Conjunctive)모형 LX : 사전편찬식(Lexicographic)모형
- AM : 본 연구 태도모형(Attitude Model)

<表-3>에서와 같이 가중방법간에 다소 기복은 있으나, 이상점 가중방법은 개인이 응답한 설문자료를 이용하는 하지만 전체 선호순서보다는 理想手段과 대안간의 만족수준차이를 이용해 개인이 가지고 있는 중요도 수준을 간접적으로 추정함으로써 직접응답으로 인한 오류를 피할 수 있다는 이점을 가지고 있으며 본 연구 사례자료에도 가장 잘 부합하고 있다. 따라서 본 연구에서는 理想點 加重方法을 사용하여 각 모형의 예측력, 적합도 등을 검토하였다.

3) 模型別 豫測力

지금까지 개인은 교통수단의 각 속성을 모두 고려한다는 가정하에서 6개의 인지차원을 모두 모형속에 포함시켜 왔으나 실제로는 개인에 따라 이들 6개 屬性次元을 모두 고려하지 않을 수도 있으므로 가장 중요한 속성순으로 1개에서 6개까지 각각 모형속에서 투입하였다. 이는 1개 속성 차원에서 6개 속성차원에 이르기까지 다양한 속

성간의 最小有意性差異를 고려하기 위한 것으로 각각의 예측정확도를 의사결정방식 모형별로 살펴보면 <表-4>와 같다. 여기서 AM6은 6개의 교통수단 속성 모두를 고려한 경우이며 AM1은 개인별로 가장 중요한 1개의 속성만을 고려한 경우를 나타낸다.

<表-4> 의사결정방식 모형별 예측정확도

의사결정 방식모형	예측수 (사례수)	예측도 (PCP)	비고
L G	474	61.08	N = 776
L A	417	53.74	
C N	396	51.03	
L X	504	64.95	
AM 6	557	71.77	
AM 5	552	71.13	
AM 4	550	70.88	
AM 3	547	70.49	
AM 2	526	67.78	
AM 1	522	67.27	

선정된 각각의 最小有意性差異 수준에서 본 연구 모형이 여타의 비교모형에 비해 예측정확도가 7~20% 정도 높게 나타나고 있다. 그러나 이는 표본집단내의 각 개인별 또는 집단별 차이를 고려하지 않은 것으로 현실적으로 집단내 구성원이 모두 동일한 의사결정방식에 의거하여 교통수단을 선택한다고 가정하기는 어렵다.

<表-5> 교통수단이용자 집단별 모형의 예측정확도(PCP)

	승용차	지하철	일반버스	좌석버스	직장버스
L G	71.2**	77.1**	50.8**	21.6**	46.3**
L A	63.5**	65.1**	31.8**	30.7**	82.9**
C N	57.7**	46.5**	39.7**	61.4**	87.8**
L X	73.1**	78.1**	42.5**	46.6**	85.4**
A M	85.3**	78.7**	53.1**	54.5**	95.1**

주) * 5% 유의수준 (교통수단이용자 집단별 검정결과에 의한 집단간 차이)

** 1% 유의수준

4) 市場分割에 따른 集團別 豫測正確度

본 연구에서는 태도자료를 이용한 모형검증에 주로 사용되어온 市場分割基準으로 이용교통수단, 개인의 사회·경제적 특성, 교통체계상의 제약 조건, 태도특성 등을 사용하여 각 집단구분에 따른 의사결정방식 모형별 예측정확도를 살펴보았다. 이는 각각의 모형이 어떠한 분류기준에서 집단간에 차이를 보이는가를 파악할 수 있게 해주므로써 集團分類에 대한 基準을 제시해 줄 수 있으며 각 인구특성집단에 따라 의사결정방식에 차이가 있을 수 있음을 밝혀주는 근거역할을 할 수 있기 때문이다.

(1) 利用 交通手段別 意思決定方式

본 연구에서는 설문조사시 현 교통체계내에서 이용가능한 교통수단을 8가지로 분류하였으나, 택시, 이륜차, 도보 등의 표본수가 너무 적어 여기에서는 승용차, 일반버스, 좌석버스, 전철·지하철, 직장버스의 5개 交通手段으로 구분하였다. 각 교통수단별로 모형별 예측정확도를 살펴보면 본 연구모형이 거의 전 교통수단에서 豫測正確度가 높게 나타나고 있으며 다음으로는 사전편찬식, 로짓, 선형가산, 결합모형의 순을 보이고 있다. 또한 로짓, 선형가산, 결합모형은 특정 교통수단 이용자집단에 대한 예측력에는 우수함을 보이는 등 기복이 크게 나타나는 반면 사전편찬식 및 본 연구모형은 비교적 고른 豫測力을 보이는 특성을 나타내고 있다.

(2) 社會·經濟的 特性集團別 意思決定方式

각 개인의 교통수단선택시 의사결정방식 적용은 표본의 사회·경제적 특성집단에 따라 차이가 있는가를 파악해 보기 위해 각각의 의사결정방식 모형별로 χ^2 檢定을 하였다. 이들 집단의 구분은 성, 직업과 같이 名目尺度로 표집된 경우는 이를 사용하고 여타 변수들은 측정치에 절대적인 기준이 없어 중앙값을 기준으로 각 변수별로 2개 집

단으로 구분하였다. 이 중에서 연령은 표본의 중앙값이 32세였으나 평균값은 34.2세로 연령구분의 편의상 35세를 기준으로 표본집단을 양분하였다. 이들 각각의 集團分類基準에 따를 때 각 모형 전 부에서 유의한 예측정확도 차이를 보이는 기준은 個人所得 1개 변수로 나타나고 있으며 그 외에는 모형별로 다소 다른 결과를 보이고 있다.

사회·경제적 특성변수의 대표적 역할을 하고

(表-6) 사회·경제적 특성집단에 따른 의사결정방식 모형별 χ^2 값

	L G	L A	C N	L X	A M	비 고	
성	2.4613	14.4737 **	0.9937	6.1526	4.7453 *	남	564
	(0.1167)	(0.0001)	(0.3188)	(0.0131)	(0.0294)	여	212
연령	1.3891	8.7132 **	9.1731 **	1.7381	11.5693 **	35세미만	459
	(0.2386)	(0.0032)	(0.0025)	(0.1874)	(0.0007)	이상	317
직업	7.8890 **	0.7529	1.3117	1.8882	1.4136	자영업	156
	(0.0050)	(0.3856)	(0.2521)	(0.1694)	(0.2345)	임금고용	620
개인소득 ¹⁾	6.0049 *	8.5125 *	6.1467 *	6.0157 *	13.9037 **	백만미만	315
	(0.0499)	(0.0142)	(0.0463)	(0.0494)	(0.0010)	이상	461
승용차보유	9.7586 **	4.2381	5.3736	3.4863	9.0530 *	보유	385
	(0.0076)	(0.1201)	(0.0681)	(0.1750)	(0.0108)	비보유	391

주1) 가구소득은 95% 이상 신뢰수준에서 어떠한 모형에서도 有意한 집단간 차이가 나타나지 않아 제외함.

2) ()안은 유의수준

있는 個人所得 變數를 기준으로 의사결정방식 모형별 예측정확도를 살펴보면, (表-7)에서와 같이 결합, 사전편찬식, 본 연구 모형에서는 100만원 이상의 소득계층에서 예측정확도가 높게 나타나고 있는 반면, 로짓 및 선형가산 모형에서는 100만원 미만의 소득계층에서 예측정확도가 높게

나타나는 특성을 보이고 있다.

즉 소득수준이 낮을수록 補償的 意思決定方式을 주로 따르는 반면 소득수준이 높을수록 결합 방식등 非補償的 意思決定方式을 따르는 경향이 강함을 시사해 준다. 이는 개인의 사회·경제적 여건에 따라 선택대안에 대해 부여하는 중요도

(表-7) 개인의 소득수준에 따른 의사결정방식 모형별 예측정확도(PCP)

	L G	L A	C N	L X	A M
100만원 미만	65.7 *	58.6 *	47.9 *	62.3 *	67.1 **
100만원 이상	57.4 *	50.1 *	56.3 *	69.5 *	79.3 **

주) * 유의수준 0.05

** 유의수준 0.01

또는 關與(involvement)程度가 달리 나타나는바²¹⁾, 소득수준이 낮은 집단에게는 출근교통수단 선택이 비교적 關與度가 높은 의사결정이어서 출근 교통수단에 대해 적극적으로 정보를 탐색하고 대안의 여러 속성을 고려하여 교통수단을 선택하는 경향이 있는 반면, 소득수준이 높은 집단에게는 비교적 關與度가 낮은 대상이어서 소득수준이 낮

은 집단과는 다른 대안선택과 관련된 의사결정방식을 적용하기 때문에 여겨진다. 또한 본 연구 모형의 예측정확도가 여타 모형에 비해 높게 나타나고 있는데, 이는 본 연구모형이 보상, 비보상 의사결정방식을 결합하고 있어 양 소득집단의 선택행태를 함께 고려할 수 있기 때문으로 판단된다.

〈表-8〉교통특성 집단에 따른 의사결정방식 모형별 χ^2 값

구 분	L G	L A	C N	L X	A M	구 분	사례수
X1 운전면허소지 여부	5.1515 (0.0761)	9.4785 ** (0.0087)	7.6203 * (0.0221)	2.9318 (0.2309)	13.9553 ** (0.0009)	소지 비소지	428 348
X2 승용차수/취업자수	0.0710 (0.9651)	4.3333 (0.1146)	1.4516 (0.4839)	4.2319 (0.1205)	14.2853 ** (0.0003)	1.0미만 1.0	587 189
X3 승용차수/운전면허자수	6.9637 * (0.0307)	4.4676 (0.1071)	3.0495 (0.2177)	0.0422 (0.9791)	8.4172 * (0.0149)	1.0미만 1.0이상	605 171
X4 개인소득/가구소득	0.3042 (0.8589)	1.2175 (0.5440)	5.9278 (0.0516)	3.1836 (0.2036)	6.4664 * (0.0394)	1.0미만 1.0	417 325
X5 직장에서의 주차비 부담여부	12.0331 ** (0.0024)	1.0206 (0.6003)	0.9990 (0.6068)	0.8573 (0.6514)	4.4512 (0.1080)	유료 무료	547 229
X6 집-직장간 직 접연결 버스노선	1.3784 (0.5020)	10.2419 ** (0.0060)	0.7194 (0.6979)	4.7083 (0.0950)	4.4197 (0.1097)	유 무	465 311
X7 집-일반버스 정류장 거리(분)	3.6339 (0.1625)	4.7147 (0.0947)	1.5834 (0.4531)	0.2288 (0.8919)	4.9729 (0.0832)	5분이하 6분이상	470 306
X8 집-좌석버스 정류장 거리(분)	2.6325 (0.2681)	1.4336 (0.4883)	1.8947 (0.3878)	2.0043 (0.3671)	0.1959 (0.9067)	5분이하 6분이상	381 395
X9 직장-일반버스 정류장 거리(분)	1.6054 (0.4481)	0.7760 (0.6784)	7.4390 * (0.0242)	0.5740 (0.7505)	0.3909 (0.8225)	5분이하 6분이상	506 270
X10 직장-좌석버스 정류장 거리(분)	6.3231 * (0.0424)	1.9043 (0.3857)	2.1317 (0.3444)	0.7794 (0.1511)	0.6342 (0.7283)	5분이하 6분이상	436 340
X11 집-지하철(전철)역 거리(분)	16.3108 ** (0.0003)	9.8177 ** (0.0074)	1.1910 (0.5513)	6.8629 * (0.0323)	6.0752 * (0.0471)	20분미만 20분이상	373 403
X12 직장-지하철(전철)역 거리(분)	18.1141 ** (0.0001)	0.5969 (0.7420)	0.0851 (0.9584)	2.4037 (0.3006)	1.3817 (0.5012)	5분이하 6분이상	482 294
X13 집-직장 이용 교통수단수	7.0476 ** (0.0079)	4.4063 * (0.0358)	2.0467 (0.1525)	1.2232 (0.2687)	2.0628 (0.1509)	1수단이용 2수단이상	463 313
X14 집-직장 소요 시간(분)	0.6375 (0.4246)	0.7634 (0.3823)	0.0220 (0.8821)	0.0005 (0.0087)	1.1031 (0.2936)	50분미만 50분이상	374 402

주) ()안의 수치는 유의수준임

(3) 交通特性 集團別 意思決定方式

교통특성 변수중 개인의 의사결정방식 적용에 차별적인 영향을 미치는 변수를 파악하기 위해 각 모형별로 표본집단구분에 따른 χ^2 檢定을 하였다. <表 8>에서 X1부터 X5까지는 개인의 승용차 利用可能性을 나타내 주는 변수이고, X6, X7, X9, 그리고 X8, X10은 각각 일반버스와 좌석버스의 이용가능성 또는 접근성을 나타내 주는 변수이며 X11, X12는 지하철에 대한 接近性을 나타내 주는 변수이다.

각 변수의 집단구분은 명확한 구분이 가능한 명목척도등을 제외하고는 측정치에 절대적인 기준을 부여하기가 어려워 중앙값을 기준으로 집단구분이 의미가 있도록 각각 2개 집단으로 분류하였다. 그러나 표본집단의 자료분포가 중앙값을 중심으로 집중되어 있어 양 집단의 사례수가 동수가 되지 않고 상당정도 집단간에 차이를 보이고 있다.

각 변수집단에 따라 의사결정방식 모형별로 χ^2 검정을 한 결과 집에서 地下鐵驛까지의 거리가 선형가산, 로짓, 사전편찬식 모형 등 비교적 여러 모형에 유의한 영향을 미치는 대표적 변수로 판단되는바, 이를 기준으로 의사결정방식 모형별 예측정확도를 살펴보면 <表-9>에서와 같이 20분 미만 거리의 집단에 대한 예측정확도가 비교적 높게 나타나고 있으며 집단별로 상이한 의사결정방식을 적용하는 경향이 있지는 않음을 보인다. 그러나 로짓모형에서 양 집단간 豫測正確度가 뚜렷하게 다르게 나타나며, 선형가산, 사전편찬식, 본 연구 모형에서 집단에 따른 예측정확도가 유의한 수준으로 달리 나타나고 있다. 따라서 집-지하철역간 거리에 따른 집단구분은 결합모형을 제외한 모형에서 양 집단에 대한 예측정확도를 유의한 수준(신뢰수준 0.95)에서 달리 나타나게 해주는 基準變數로서의 역할을 하고 있음을 시사해 준다.

<表-9> 집-지하철역간 거리에 따른 의사결정방식 모형별 예측정확도(PCP)

	L G	L A	C N	L X	A M
20분 미만	66.1**	58.7*	51.0	68.8*	75.6*
20분 이상	53.9**	47.3*	50.6	59.8*	67.2*

주) * 유의수준 0.05
 ** 유의수준 0.01

(4) 滿足水準 特性集團別 意思決定方式

개인의 각 교통수단속성에 대한 만족수준은 개인의 교통수단에 대한 태도의 주요 구성요소로 여기에서는 群集分析(cluster analysis)을 이용하여 집단구분을 하였다. 적정 집단수 결정을 위해 여기서는 5개 교통수단별로 6개 속성씩 총 30개

변수의 집단내 分散이 최소가 되도록 점차 집단수를 늘려가면서 집단수에 따라 집단내 분산값의 차이를 산정한 결과 집단수 3개와 6개가 분산값의 變曲點(elbow)³⁾역할을 하는 것으로 보여 분석의 편의상 3개 집단으로 나누었다.

<表-10> 집단수별 집단내 분산의 합

집단수	2	3	4	5	6	7	8	9
집단내분산의 합 ¹⁾	62.7	56.2	55.4	53.5	48.6	47.2	46.6	46.1
집단수간 차이	6.5	0.8	1.9	4.9	1.4	0.6	0.5	

주1) 변수별 집단내분산 평균값의 합

만족수준 특성집단별 의사결정방식 모형에 따른 豫測正確度는 <表-11>에서와 같이 본 연구 모형이 예측력이 가장 높고, 만족집단과 불만족집단의 경우 본 연구모형을 제외하고는 사전편찬식 모형이 여타 모형에 비해 예측력이 월등하게 높게 나타나고 있다. 즉 만족집단과 불만족집단의 경우 가장 중요한 교통수단속성에서 가장 만족수

준이 높은 교통수단을 선택하는 경향이 큼을 보여주고 있다. 중간집단에서는 로짓 및 본 연구모형에서 예측력이 높게 나타나는 특성을 보이고는 있으나 만족수준 특성별로 확연하게 補償, 非補償 意思決定方式간의 차이를 보이지는 않는 것으로 여겨진다.

<表-13>만족수준특성 집단별 의사결정방식 모형의 예측정확도(PCP)

	L G	L A	C N	L X	A M
불만족 집단	59.6	55.3**	51.1*	61.7	62.9**
중간 집단	67.5	55.0**	45.0*	59.4	76.4**
만족 집단	61.9	38.1**	44.4*	69.1	69.4**

주) * 유의수준 0.05

** 유의수준 0.01

3. 模型의 評價

態度模型 개발의 주요 목적은 개인의 의사결정 과정에 대한 이해를 증진시키고 더 나아가 인간의 선택행태를 보다 잘 說明하고 豫測할 수 있는 모형을 제시하고자 하는 것이다. 따라서 본 연구 모형이 이러한 목적을 잘 수행할 수 있는지에 대

해 이론적 측면과 실제적용 측면에서 살펴볼 필요가 있다.

우선 理論的인 측면에서 그간 교통연구에서 대표적으로 사용되어온 로짓모형과 본 연구 모형인 태도모형의 특성을 비교해 보면 다음과 같다(<表-15>참조).

<表-15>로짓모형과 본 연구모형의 주요특성 비교

	로짓모형	본 연구모형(태도모형)
유형	행태모형 (현시된 선택행태)	심리(태도)모형 (심리적 변수)
구조	보상적	보상적, 비보상적
구성형태	확률적	확정적
결과산출	개별적(標準人), 집계적(aggregate)	개별적(disaggregate)
적용대상	변수의 계수추정 민감도분석 등	개인의 선택행태예측 모형구조 확인 등
적용상 문제점	비관련대안의 독립성문제 전수화문제 등	변수추정 및 가중치 산정방법 등

첫째, 본 연구 모형은 보상, 비보상 구조를 함께 결합한 것인데 비해 로짓모형은 補償構造로만 이루어져 있다는 점에서 차이가 있다. 따라서 전문적인 바와 마찬가지로 개인의 의사결정과정은 이들 양 구조를 포함하여야 더 잘 이해되고 설명될 수 있다는 연구결과에 비추어 볼 때 로짓모형은 의사결정과정의 일면만을 다루는 측면이 있다. 둘째, 본 연구 모형의 모형구조는 確定的 형태를 취하고 있는 반면 로짓모형은 확률적 형태를 취하고 있으며, 로짓모형은 유용한 결과산출을 위해 통상적으로 모집단(분할집단)을 대표하는 標準的 個人的 선택확률 또는 교통체계 전체의 종합된 확률을 산출하고 있으나 본 연구 모형은 단지 한 개인의 수단선택 여부를 도출하고 있으므로 개인의 선택결과의 합을 직접적으로 쉽게 적용하고 해석할 수 있는 이점이 있다. 셋째, 로짓모형은 내재적으로 非關聯代案의 獨立性 問題가 있으나 본 연구 모형은 비확률적이고 2개 대안 또는 속성쌍간 비교를 하므로 이 문제를 완화시킬 수 있다. 넷째, 예측에 있어 로짓모형은 수단선택 확률 집합을 산출하기 위해 개인의 수단선택 관찰자료를 이용해 최우추정법에 따라 母數推定을 하고 있으나 이는 모형구성과정에 선택 결과자료를 이용함으로써 결과가 추정과정에서 중복 이용된다는 측면에서 선택결과에 대한 模寫로서는 적절할지 모르나 예측에는 부적절한 면이 있다. 그러나 본 연구 모형은 모형구성에서 관찰된 선택행태를 추정과정에 이용하지 않고서도 선택결과를 산출할 수 있으므로 오히려 예측모형에 적합한 면이 있다.

본 연구 모형이 몇몇 이론적인 측면에서 현재 널리 사용되고 있는 로짓모형과 비교해 볼 때 장점이 있기는 하나 그 適用 및 實用的 측면에서는 몇가지 短點을 내재하고 있다. 첫째, 본 연구 모형은 태도자료를 기반으로 하고 있으나 이는 자료의 信賴性問題와 더불어 자료구득이 용이하지 않으며 현재까지도 속성별 가중치 算定方法이 정

형화되어 있지 못한 난점이 있다. 둘째, 본 연구 모형은 태도라는 매개변수를 통해 교통수단 선택 행태 속에 내재해 있는 意思決定方式등을 추출해 낼 수 있는 등 분석기법상에서는 유용하나 로짓모형과 같이 교통정책적 시사가 큰 변수의 係數 또는 敏感度등을 산출해 내기가 어려운 난점이 있다. 즉 본 연구 모형은 확정적 형태를 취함으로써 이분법적인 선택여부 등의 個別的인 행태에 대해서는 유용하지만 변수자체가 교통수단 속성에 대한 만족수준을 기초로 하고 있어 설사 민감도가 도출될 수 있다하더라도 그 의미의 해석과 현실적 적용 등에 어려움이 있을 수 있다.

이와 같은 모형간의 장단점은 모형전체에 대한 평가로서 보다는 研究目的과 관련하여 판단되어야 한다. 즉 研究目的이 개인별 교통수단 선택행태에 대한 분석 또는 예측정확도에 있는가, 정책변수등에 대한 계수추정 및 민감도 분석등에 있는가에 따라 달리 평가될 수 있기 때문이다.

다음으로 실제 적용상의 측면에서 살펴보면, 본 연구 모형이 豫測正確度가 가장 높게 나타났으며 다음으로는 사전편찬식, 로짓, 선행가산, 결합식 모형의 순을 보였다. 그러나 사례표본 전체에 대한 각 모형의 예측정확도는 표본의 분포에 따른 집단간 차이를 반영하지 못하므로 본 연구에서는 이용교통수단, 사회·경제적 특성, 교통특성, 만족수준 특성별로 각기 集團區分을 하여 모형의 예측정확도를 살펴본 결과, 본 연구 모형이 기존의 로짓모형을 비롯한 여타의 비교대안 모형에 비해 표본전체에 있어서 예측정확도가 높을뿐만 아니라 각각의 집단구분에 있어서도 거의 일관되게 예측정확도가 높음을 보이고 있다. 이는 본 연구 모형이 選擇代案制約을 고려하고 있으며 보상, 비보상 의사결정방식을 결합한 모형을 선택하고 있어 개인의 의사결정행태를 여타 모형에 비해 잘 模寫함에 따라 예측정확도도 높게 나타나는 것으로 판단된다. 그러나 모형별 예측정확도가 각 특성 집단에 따라 차이가 있음을 보여 개인 집단별

로 각기 다른 의사결정방식을 적용하거나 또는 의사결정방식의 結合形態가 다를 수 있음을 시사하고 있으나, 보상 및 비보상 의사결정방식을 결합한 본 연구 모형이 거의 일관되게 예측력이 높음을 보이고 있는 바 이는 단일의 의사결정방식에 의거하는 교통수단선택 모형보다는 본 연구 모형 등과 같이 補償, 非補償 의사결정방식을 결합한 모형의 개발이 유용함을 말해주고 있다.

V. 結論 및 政策的 示唆

본 연구에서는 기존 연구를 바탕으로 태도모형의 구성요소들간 상호관계속에서 교통수단 선택행태 속에 내재되어 있는 意思決定方式을 중심으로 모형을 재구성하여 서울시 도심출근자의 출근 교통수단 선택행태를 사례로 적용해 봄으로써 모형의 예측정확도와 적용가능성을 검토해 보고자 하였다. 그 결과 본 연구 모형이 개인의 교통수단 선택행태를 예측하는데 있어서 사례 전체에서 뿐만 아니라 이용교통수단, 사회·경제적특성, 교통특성, 만족수준 특성별 인구집단에서도 거의 일관되게 예측력이 높기는 하나 대안 모형에 따라서는 각 특성집단에 따라 豫測力에 차이를 보이고 있음이 발견되었다.

본 연구 결과에서와 같이 집단간에 적용하는 의사결정방식이 다르다면 인구집단에 따라 交通政策이 미치는 효과도 다를 것이므로 정책목표 집단에 따라 적절한 交通體系 管理政策이 수립·시행되어야 政策效果가 클 것임을 시사하고 있다. 예를 들어 교통요금 인상 또는 인하정책은 所得水準이 비교적 높은 집단에서는 정책효과가 적을 것이고 소득수준이 낮은 집단에서는 정책효과가 클 수 있음을 시사받을 수 있다. 즉 소득수준이 높은 집단에서는 의사결정방식으로 가장 중요한 속성에서 만족수준이 가장 높은 교통수단을 선택하는 사전편찬방식을 따르는 경향이 강하므로 교통비용 인하정책등은 교통비용에 낮은 중요도를

보이는 고소득 집단에는 큰 영향을 미치지 못할 것이다. 그러나 소득수준이 낮은 집단에서는 속성간 相殺를 인정하는 보상적 의사결정방식을 따르는 경향이 강하므로 고소득 집단보다는 정책효과가 클 것이란 시사를 얻을 수 있다. 또한 소득수준이 높은 집단은 각 속성별로 만족수준이 낮은 교통수단을 피하려는 결합식 의사결정방식을 따르는 경향도 발견되고 있어 교통수단 속성에 대한 최소임계치 수준을 조정함으로써 정책효과를 높일 수도 있는 바, 주차요금의 인상등을 통한 승용차 이용제한 등이 그 예가 될 수 있다.

본 연구에서와 같은 태도모형의 연구결과를 실제 교통계획 및 정책에 활용하는 데 있어서 유의할 사항으로는 태도가 형성되어 안정적으로 유지될 수 있는 기준 시점과 예측 시점간의 시간간격이 비교적 中·短期일 경우에 연구성과가 예측지표로 활용될 수 있다는 점이다. 또한 개인의 태도형성이 비교적 장기간에 걸친 調整 및 適應을 통한 과정이라면 태도변화와 이에 따른 교통수단 전환은 새로운 교통계획 도입이후에도 일정기간이 경과하지 않으면 달성되기 어려울 것임을 시사받을 수 있는바, 이는 새로운 계획은 시간의 경과와 함께 정책목표 수단에 대한 개인의 肯定的 態度를 강화하도록 수립되어야 정책효과가 클 것 이란 시사를 준다.

본 연구의 限界 및 向後 課題로서 본 연구에서는 서울시 도심 출근자의 출근 교통수단 선택행태를 사례대상으로 적용하였으나, 교통수단 선택행태 모형의 일반화를 위해서는 통행목적 및 대상지역이 다른 경우에도 적용해 봄으로써 모형의 移轉性과 安定性을 확대해 볼 수 있을 것이다. 또한 본 연구에서는 교통수단선택시 개인이 적용하는 의사결정방식 추출에 적합하도록 속성별 만족수준에 대한 자료를 리커트 척도로 구성하여 직접응답기법을 통해 구하는 비교적 단순한 태도측정방법을 사용하였다. 그러나 태도 모형이 보다 行態分析의이고 政策反應의이기 위해서는 태도측

정값이 좀더 客觀的이고 數值的 有意性이 강해야 하는바, 이를 위해서는 각 속성별 수준쌍간 비교를 통해 보다 정밀한 만족수준 및 중요도추출을 가능케 하는 結合分析技法등 계량심리학에서 발전되어온 기법을 통행태분석에 적합한 형태로 개선 발전시킬 필요가 있다. 이와같은 기법에 의한 보다 정교한 태도측정치는 최소임계치 추출뿐만 아니라 전술한 바와 같이 적용 또는 해석상에 다소의 문제가 있기는 하나 행태분석에서 중요한 변수별 계수추정 및 민감도분석 등을 가능케 할 수도 있다. 특히 각 개인의 의사결정과정에서 결함방식에 적용되는 最小臨界值水準에 대한 확인이 가능하다면 이는 연구자에게 연구대상의 주관적 제약에 대한 이해를 높여주고 모형의 適合度 및 豫測力 향상에 기여할 뿐만 아니라 임계치조정을 통한 교통수단 분담정책 수립에도 유용한 基準을 제시해 주는 역할을 할 수 있을 것이다.

參 考 文 獻

- 1) Ben-Akiva, Moshe and Steven R. Lerman, Discrete Choice Analysis : Theory and Application to Travel Demand, Cambridge, Mass. : The MIT Press, 1987.
- 2) Swait, Joffre and Moshe Ben-Akiva, "Incorporating Random Constraints in Discrete Models of Choice Set Generation," Transportation Research, Vol. 21B (2), 1987, pp.91-102.
- 3) Foerster, J. F., "Mode Choice Decision Process Models : A Comparison of Compensatory and Noncompensatory Structures," Transportation Research, Vol. 13A, 1979, pp.17-28.
- 4) Recker, W. W. and T. F. Golob, "A Non-Compensatory Model of Transportation Behavior Based on Sequential Consideration of Attributes," Transportation Research, Vol. 13B, 1979, pp. 269-280.
- 5) Mitchelson, Ronald L., An Examination of The Psychophysical Function in Travel Mode-Choice Behavior, The Ohio State University, Ph. D. Dissertation, 1979.
- 6) Hartgen, D. T., "Attitudinal and Situational Variables Influencing Urban Mode Choice : Some Empirical Findings," Transportation, No. 3, 1974, pp. 377-392.
- 7) Meyer, R. J., "Theory of Destination Choice - Set Formation Under Informational Constraint," Transportation Research Record, No. 750, 1980, pp. 6-12.
- 8) Landau, U., J. N. Prashker, and B. Alpern, "Evaluation of Activity Constrained Choice Sets to Shopping Destination Choice Modelling," Transportation Research, Vol. 16A(3), 1982, pp. 199-207.
- 9) Dobson, R., "Use and Limitations of Attitudinal Modelling," in P. R. Stopher and A. H. Meyburg (eds.), Behavioral Travel Demand Models, Lexington, Mass. : Lexington Books, 1976, pp. 99-106.
- 10) Dumas, J. and R. Dobson, "Traveler Attitude-Behavior Implications for the Operation and Promotion of Transport Systems," Transportation Research Record, No. 723, 1979, pp. 221-230.
- 11) Golob, T.F., A. D. Horowitz, and M. Wachs, "Attitude-Behavior Relationships in Travel-Demand Modelling," in D. A. Hensher and P. R. Stopher(eds.), Behavioral Travel Modeling, London : Croom Helm, 1979, pp. 739-757.
- 12) Tversky, A., "Elimination by As-

- pects : A Theory of Choice," *Psychological Review*, 79, 1972, pp. 281-299.
- 13) Bourgin, C. and X. Godard, "Structure and Threshold Effects in the Use of Transportation Modes," in Stopher et al. (eds.), *New Horizon in Travel-Behavior Research*, Lexington, Mass. : Lexington Books, 1981, pp. 353-368.
 - 14) Park, C. W., "The Effects of Individual and Situation Related Factors on Consumer Selection of Judgement Models," *Journal of Marketing Research*, 13, 1976, pp. 141-155.
 - 15) 차동득, "복합적 교통선택모형 : 선택범위 결정과 선택," *대한교통학회지*, 제2권 제1호, 1984, pp. 89-102.
 - 16) 교통개발연구원, *서울시 주차수요 관리방안에 관한 연구*, 1990.
 - 17) 서울특별시, *서울시 교통현황조사*, 1990.
 - 18) 허우금, "다차원 척도법에 의한 서울 주민의 교통수단 선호 분석," *대한교통학회지*, 제4권 제1호, 1986, pp. 12-27.
 - 19) 허우금, "서울주민의 시내교통수단에 관한 인식," *지리학논총*, 제12호, 1985, pp. 1-20.
 - 20) Chou, Yue-Hong, *The Compensatory and Noncompensatory Attitudinal Mode-Choice Behavior*, The Ohio State University, Ph. D. Dissertation, 1983.
 - 21) 유동근, *소비자행동론*, 서울 : 미래경영, 1992.