



우리나라 주택시장의 변화 양상에 부합하는 효용 기반 접근도 산출모델 개발 연구*

Development of a Utility-Based Accessibility Model in Accord with the Changes in the Korean Housing Market

장성만**
Jang, Seongman

Abstract

Demand-oriented urban management is emphasized in various fields. In particular, the government classifies housing consumers according to household income and establishes differentiated housing policies for each income class in order to appropriately provide them with necessary housing. Housing policies by income levels should be implemented in accordance with research related to housing choices by income levels. However, existing studies on the calculation of regional accessibility, considering the characteristics of housing consumers and land uses in a comprehensive manner, are not appropriate.

This study systematically summarized various accessibility concepts by examining various theories and existing studies related to accessibility. Further, it suggests a way of calculating the regional accessibility that can be applied for Korea 's housing market.

As a result of the study, it was found that 'utility-based accessibility' is a concept that simultaneously considers traffic characteristics and road characteristics. This method was found to be suitable for calculating local accessibility presently required in the Korean housing market. Furthermore, this study suggested a calculation model that can estimate the regional accessibility based on the concept of utility-based accessibility. This study is expected to contribute to determining the accessibility index that can be used in creating a demand-oriented housing policy.

키 워 드 ■ 접근도 개념, 효용기반 접근도, 지역 접근도

Keywords ■ Concept of Accessibility, Utility based Accessibility, Regional Accessibility

I. 서론

접근도란 도시계획, 교통계획 그리고 지리학 등 여러 분야에서 자주 사용되는 개념이다. 많은 연구에서는 접근도를 다양한 의미로 접근하고 이를 정

의하고 각각의 산출 방식으로 이를 계산한다. 특히 접근도는 도시 및 교통관련 정책을 수립할 때 자주 사용되는 개념으로, 접근도 개념 및 산출방식은 시 개별 정책요구와 매우 밀접하게 관련되어 있다.

도시계획 분야에서의 접근도 역시 우리나라의 시

* 이 논문은 저자 장성만의 박사학위 논문 일부를 요약하고 수정·보완한 것임. 이 논문은 2017년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업 (NRF-2017R1D1A1B03029464)과 학술연구교수지원사업 (NRF-2017S1A5B5 A02026190)의 지원을 받아 수행된 연구임

** University of Seoul(jangsm@uos.ac.kr)

대적 흐름과 맥을 같이한다. 우리 도시는 지난 반세기 동안 세계의 다른 어느 도시도 겪지 못했던 고도성장을 경험하였다. 빠른 경제발전의 속도에 따라 늘어나는 건축물 수요에 대응하기 위하여, 우리 도시는 개발을 멈추지 않았다. 그럼에도 불구하고, 대부분의 도시에서 건축물의 과잉공급을 우려하는 상황은 발생되지 않았다.(이승일 외, 2011) 이러한 시대적 흐름에 발맞춰 국내 도시계획에서의 접근도 관련 연구는 수요자의 통행특성을 크게 고려하지 않고, 공급위주의 관점에서 단순히 지역의 토지이용 특성과 교통 인프라만을 접근도의 영향요인으로 삼았다.

하지만 최근 세계경제의 침체와 함께, 급변하는 부동산 시장은 미분양 주택뿐 아니라 사무실의 공실률까지 높여, 우리 경제에 부정적인 영향을 미치고 있다.(이승일 외, 2011) 이에 도시정책 패러다임은 개발위주에서 성장관리 중심으로 전환되고 있다. 성장관리 중심의 도시정책 패러다임은 기존 공급위주의 도시계획과 정책수립에 제동을 가하였다. 대신 수요자의 행태와 의사결정에 근거한 수요자 중심의 도시관리를 지향하게 되었다. 이러한 정책방향의 변화는 접근도와 관련하여 새로운 접근 방식과 산출기법을 요구하게 한다.

선진국에서는 1950년대에서부터 도시민의 통행 특성 및 토지이용을 고려하여 도시의 장기적인 변화를 예측할 수 있는 모델을 구축하고자 많은 연구가 지속되었다. 그 연구 성과로 인해 여러 토지이용모델이 개발되었고, 현재 여러 정책결정에 모델이 사용되고 있다.(이승일, 2010) 토지이용모델에서 접근도는 지역의 토지이용 및 교통인프라 특성 뿐 아니라 사회·경제적 집단별 통행특성을 반영한다. 이를 통해 도시정책의 효과를 수요계층별로 구분하여 판단 가능하게 한다.(Simmonds, 2010; Eliasson, 2010; Waddell, 2010) 반면 국내에서는 현재 여러 분야에서 광범위하게 활용되고 있는 접근도에 관한

개념에 관한 체계적 정리가 부족할 뿐 아니라, 최근 부동산 침체기에 들어서면서 수요관리 중심의 도시 관리가 주목받고 있지만, 아직 이에 대한 연구가 미흡한 실정이다.

이 연구는 문헌연구로써 수요자 중심의 주택정책이 확대되어 가는 이 시점에서 기존 국내 연구의 한계점이 무엇인지 확인하고, 국내·외 여러 이론 및 선행연구를 검토하여 다양한 접근도 개념을 체계적으로 정리하며 최종적으로 현 시점에서 우리나라 주택시장에서 요구되는 지역 접근도 산출기법을 제시하는 것을 목적으로 한다.

II. 기존연구의 한계

1. 수요자 중심의 주택정책 확대

수요자 중심의 도시관리는 주택, 일자리, 공공서비스 등 다양한 분야에서 강조되고 있다. 특히 정부는 과거 공급자 중심의 주택공급 방식이 지역적 수급 불일치 문제를 유발하였다고 판단하고, 이를 극복하기 위해 ‘수요자 중심의 주택정책’을 목표로 제시하였다.(국토교통부, 2013) 정부는 주택 수요자의 주거욕구를 파악하고, 이들에게 필요한 주택을 적절히 공급하기 위해, 가구소득을 기준으로 수요자를 분류하고 각 소득계층별 차별화 된 주택정책을 수립하였다.(김혜승, 2008) 예를 들어, 가구소득 1분위에서 4분위까지는 ‘주거수준 미흡 및 주거비 부담능력 취약계층’으로 분류하고, 절대지원계층으로 정의하여 ‘국민임대 주택정책’을 통해 장기공공임대주택을 공급하고 있다. 또한 가구소득 6분위까지는 ‘정부지원 시 자가 구입 가능계층’으로 분류하고, 부분지원계층으로 정의하여 ‘공공임대주택’과 ‘행복주택’을 공급하고 있다.(마이홈포털 홈페이지) 또한 최근 정부는 ‘제2차 장기주택종합계획’과 ‘2016년

주거종합계획'등을 통해, 기존의 일부 무주택 또는 저소득층을 대상으로 한 주택정책을 전 국민을 대상으로 확대함을 밝혔고, 중산층을 위한 기업형 임대주택(뉴스테이)정책을 통해 점차 다양한 소득계층을 주택정책의 대상으로 확대하고 있다.(국토교통부, 2013; 국토교통부, 2016; 마이홈포털 홈페이지)

2. 주택정책에서의 접근도와 관련한 기존 연구

다양한 소득계층별 주택정책은 수요계층별 주거입지 선택요인과 관련된 연구와 병행되어야 한다. 이는 실질적인 수요자 맞춤형 주택 공급을 가능하게 한다. 기존 선행연구에 따르면 수요자가 주거의 입지를 선택하는 과정 중 고려되는 요인은 크게 주택특성, 근린특성 그리고 교통특성으로 정의된다. (이창효, 2012) 이 중 교통특성은 직장과 쇼핑, 서비스로의 접근도로 대표되며, 국내의 많은 연구에서 주거입지 결정 시 접근도가 미치는 영향과 그 정도에 관해 다양하게 분석하였다.

주택정책에서의 접근도와 관련한 기존 연구는 크게 두 가지 형태로 구분할 수 있다. 첫째, 주거입지를 선택하는 과정에서 접근도가 미치는 영향을 타 영향요인과 비교한 연구이다.(최막중·임영진, 2001; 임창호 외, 2002; 천현숙, 2004; 신은진·안건혁, 2010) 해당 연구는 가구의 사회·경제적 조건별로 주거입지 요인이 주거입지에 미치는 영향력을 산출하고 이를 비교한다. 이를 통해 그룹간의 주거입지 요인별 영향력의 차이를 도출하고 이를 설명하는데 의의가 있다. 이러한 연구는 다양한 수요계층별 선호하는 주거지의 특성을 도출할 수 있지만, 이를 근거로 실제 지역별 접근도를 산출하기 위해서는 추가적인 연구가 요구된다.

주택정책에서의 접근도와 관련한 기존 연구의 두

번째 연구 형태는 주거입지 선택모형을 구축한 연구이다.(김익기, 1995; 정일호 외, 2010; 이창효 2012) 해당연구는 각 주거입지 영향요인별 영향력을 산출하고 이를 근거로 주거입지모형을 제시함으로써 지역별 주거입지지표를 산출하고 제시하는데 의의가 있다. 김익기(1995)는 주거지 선정과 관련하여 주거특성, 근린특성, 교통특성을 종합적으로 고려한 모형을 구축하였다. 해당 모형은 주거입지와 관련한 요인들을 폭 넓게 수용하고 있다는 장점이 있으나 경제적 이론을 근거로 한 효용극대화에 의한 모형이 아닌 관측되는 각 가계의 행태의 조사를 통해 주요 변수와 행태결과 간의 관계를 파악하여 그 기준에 따라 행태를 추정하는 경험적 행태모형에 머물고 있다. 또한 교통특성을 산출함에 있어 소득계층에 따른 통행비용만을 고려함으로써 지역별 접근도를 산출하기에 한계가 있다.

정일호 외(2010)는 수도권 가구통행실태조사 자료에 근거하여 소득계층 및 가구유형별 통행패턴의 차이를 분석하고, 설문조사를 통해 주거입지 선택 시 교통요소의 영향력을 산출하였다. 또한 소득계층에 따른 통행시간가치를 분석하고 도출하였다. 해당 연구는 기존연구에 비해 주거입지와 관련하여 교통요인에 관한 깊이 있는 분석을 수행하였다는 점에서 의의가 있으나, 연구에서 제시된 주거입지 선택 모형은 해당 연구에서 분석된 소득계층 및 가구유형별 통행특성을 충실히 반영하지 못하고, 주거입지 대상지의 토지이용만을 고려하여 타 지역간의 관계를 반영하지 못한 한계가 있다.

이창효(2012)는 국외에서 기구축한 토지이용모델 DELTA를 활용하여 국내 주거입지 예측모형을 구축하였다. 해당연구는 기존 주거입지모델과 달리 토지이용과 교통의 상호작용 이론에 입각하여 장래를 예측하고 주거입지 패턴을 분석하였다는 점에서 의의가 있다. 또한, 주거입지선택모형에 적용한 접근도는 통행목적별로 기점과 종점의 가중치를 산정하

고 이를 반영하였다. 그러나 가구의 사회·경제적 조건별로 통행의 목적지와 수단선택이 달라짐에도 불구하고 이를 고려하지 못한 한계가 있다.

3. 기존 국내연구의 장점 및 한계점

주택정책에서의 접근도와 관련한 기존 선행연구를 검토한 결과 국내에서는 통행자의 사회·경제적 특성에 따른 영향력의 차이를 분석한 연구가 충실히 진행되어 왔음을 확인하였다. 즉, 기존 국내 연구는 사회·경제적 조건별로 주거입지를 결정함에 있어 차이를 인정하고 그룹간의 차이를 분석하기 위한 깊이 있는 연구를 진행하였다. 이는 주택정책 관련 국내의 선행연구의 장점으로 판단된다.

이러한 연구들과 별개로 접근도가 주거입지에 미치는 영향력에 근거하여 주거입지 모형을 구축하려는 연구를 확인할 수 있다. 그러나 이러한 시도에도 불구하고 주택수급자의 통행특성과 주택 공급 대상지 그리고 타 지역의 토지이용을 종합적이고 합리적으로 고려한 지역 접근도 산출과 관련한 연구가 미흡한 실정이다. 즉 주택입지를 선정함에 있어 통행자의 사회·경제적 조건에 따른 차이에 관한 분석은 구체적이고 활발하게 연구되어 왔으나, 각 수요자의 통행특성 및 지역의 토지이용 조건에 근거하여 실제 주택대상지별 접근도를 산정하는데 활용할 수 있는 분석기법 및 관련 연구가 미흡한 것이 국내연구의 한계점으로 지적된다. 이러한 한계로 인하여 현 택지공급계획은 '다양한 주택수요에 효과적으로 대응할 수 있는 택지를 개발함'을 목표로 하고 있음에도 불구하고, 택지공급의 대상지는 단순히 '도심지 내 혹은 도심과의 접근성이 높은 지역'이라는 다소 선언적인 계획만을 제시하고 있다.(국토교통부, 2013)

이에 이 연구는 접근도와 관련한 국내·외 여러

이론 및 선행연구를 검토하여 다양한 접근도 개념을 체계적으로 정리하고 산출방식의 발전과 주요 특징을 검토하여 현 시점 우리나라 주택시장에서 요구되는 지역 접근도 산출방식에 관하여 고찰하였다.

III. 접근도 개념

1. 접근도 분류기준

접근도는 많은 연구에서 여러 가지 의미로 정의되고, 활용되며 다양한 방법으로 측정된다. 이 연구는 접근도와 관련한 여러 국내·외 연구를 검토하고, 기존 접근도와 관련된 국내 연구를 체계적으로 분류할 수 있도록 Geurs and Van Eck(2001)와 Geurs and Van Wee(2004)의 연구에서 제시한 분류 기준을 비판적으로 수용하여 세 가지 분류기준을 제시하였다.¹⁾

초기 교통관련 연구에서의 접근도는 '한 지점에서 다른 지점에서의 이동능력' 즉, 이동성과 동일한 개념으로 사용되었다.(원광희, 2003) 이러한 접근도의 개념은 인프라 기반 접근도(infrastructure base accessibility)라 명명한다. 인프라 기반의 접근도는 관찰된 혹은 모의실험(simulation)된 교통 시스템의 행태(performance)에 기초한다. 이 접근 방식은 교통과 인프라 계획에 사용되며, 주 측정방법은 '혼잡의 정도' 또는 '통행속도' 등이다.

이후 접근도는 통행요소 예측모형의 변수로 이용되면서 단순한 통행의 용이성뿐만 아니라 '통행자가 어떤 특정한 활동에 참여할 수 있는 기회 정도'를 대표하게 되었다.(임강원, 1986) 이 개념은 활동 기반 접근도(activity base accessibility)라고 명명하며 공간과 시간의 조건하에 '활동의 분포'에 기초한다. 도시계획과 지리학 분야의 다양한 연구는

활동 기반 접근도 개념에 기초하여 접근도를 정의하고 연구를 수행하였다.

활동 기반 접근도는 통행자의 사회·경제적 특성을 반영하기 어렵다는 단점이 있다. 이러한 단점을 극복하고자 접근도의 개념이 '통행자의 사회·경제적인 요인에 기초하여 공간적으로 분포된 활동들에 접근함으로써 취할 수 있는 효용'으로 확장되었다. 이 개념은 효용 기반 접근도(utility base accessibility)라고 정의하며 경제학 이론에 기초한다. 효용 기반 접근도에 기초한 연구는 개인이 통행으로 인해 취할 수 있는 효용을 산출하기 위하여 접근도 계산 시 통행자의 사회·경제적인 특성, 시간가치, 통행에 소요되는 일반화 비용(generalized cost), 입지의 매력성(attractiveness) 등을 고려한다.(임강원, 1986)

이 연구는 위 세 가지 접근도 개념을 기초로 접근도 관련 이론을 검토하여 각 접근도의 개념을 살펴보고, 각 접근도 개념에 근거한 국내·외 선행연구와 측정방법을 구체적으로 제시함으로써, 우리나라 주택시장에서 요구되는 지역 접근도 산정방식을 제시하였다.

2. 인프라 기반 접근도

1) 정의

인프라 기반 접근도는 통행시간, 혼잡 그리고 운행속도 등으로 측정되며, 국내뿐 아니라 유럽의 여러 국가에서 새로운 교통 인프라 구축과 관련된 정책결정 시 주요지표로 활용된다. 인프라 기반 접근도는 접근도를 측정하는 요인의 제약으로 인해 교통과 토지이용 모두 고려한 활동 기반 접근도 방식과 상이한 결과를 나타낸다. 예를 들어, 지역개발로 인해 야기되는 통행수요의 증가는 교통지체를 발생시키며 인프라 기반 접근도의 감소를 초래한다. 반

면 지역개발에 의한 토지의 매력도(도달가능 직장의 수 등) 증가는 활동 기반 접근도의 증가를 불러온다.(Geurs and Van Eck, 2001)

2) 국내·외의 연구동향

인프라 기반 접근도 방식은 국내·외에서 통행속도 또는 통행거리를 기준으로 인프라 건설에 따른 효과를 판단하고 이를 평가하는데 주로 활용된다. 국외에서는 인프라 기반 접근도를 활용한 다양한 정책결정에 적용하고 있다. 한 예로 2001년 발표된 '네덜란드 국가 통행과 교통계획'(NVVP, 2001)에 따르면, 통행속도를 활용하여 '정체 확률' 지표를 산출하고 네덜란드 주요 고속도로의 인프라 기반 접근도를 제시하였다.(Geurs and Van Eck, 2001)

원광희(2003)는 교통권역간 총 통행시간을 접근도로 정의하였다. 위 연구는 국가에서 추진 중인 고속도로와 국도의 건설이 지역의 통행시간단축에 미치는 영향을 분석하기 위해, 교통량 예측 프로그램인 Tranplan을 이용하여 존간 최소 통행시간을 산정하고, 1996년과 2010년의 통행시간 차이를 비교하였다. 분석결과, 동서횡단고속도로 개통 시 접근도 개선효과는 미미하지만, 중부내륙고속도로와 중앙고속도로의 개통으로 인한 접근도 개선 효과가 두드러지게 나타남을 확인하였다.

3) 소결

인프라 기반 접근도는 교통시설의 계획 또는 건설에 따른 효과를 예측하는데 유용한 지표로 평가받고 활용되고 있다. 그러나 토지이용과 교통은 상호관계에 의해 서로 영향을 주고받는 상황에서, 교통과 도시계획에서의 접근도를 단순히 통행속도 또는 거리만으로 정의하기에 한계가 있다. 이에 토지이용과 교통계획에서 접근도 개념은 기존 '평균지체' 또는 '서비스 수준'과 같은 전통적인 이동성에 기초한 측정방법에서부터 점차 효과적으로 공간에

접근할 수 있는 '기회'의 지표의 형태로 전환되었다.(Cervero et al, 1995)

3. 활동 기반 접근도

접근도는 단순히 공간적으로 떨어진 도시(지역) 간의 지리적 거리를 알기 위한 것이 아니라, 공간 구조와 교통수요의 관계를 나타내기 위해, 혹은 도로망의 서비스 수준을 평가하는데 사용될 수 있다. (조남건, 2002) 서비스 수준을 비교하기 위해 면적당 연장, 가구당 고속도로 연장 등을 사용하기도 하나 이는 불충분하다. 왜냐하면 교통시설의 서비스 수준은 정체와 도로망의 공간적 분포, 통행 수용량 등에 영향을 받기 때문이다. 따라서 도로망의 공간적 분포와 통행수요의 관계를 적절하게 표현하기 위해 상대적 비교개념인 접근도가 요구된다.(Rietveld and Bruinsma, 2012)

이러한 배경 하에 활동 기반 접근도가 대두되었다. 활동 기반 접근도는 토지이용패턴과 교통네트워크의 형태가 반영된 효율성의 이점을 평가하는 기준이 된다. 활동 기반 접근도는 다양한 방식으로 측정된다. 이 연구는 활동 기반 접근도를 등고선 방식과 잠재력 방식으로 구분하고 각 개념을 검토하였다

1) 등고선 방식

(1) 정의

등고선 방식은 등시간 방식, 누적기회 방식 또는 거리근접도 등으로 불리며, 도시계획과 지리학 연구에서 주로 사용된다. 이 방식은 주어진 시간 또는 거리 내 도달 가능한 기회의 수를 산출한다. 만일, 주어진 시간 또는 거리 이내에 보다 많은 기회가 도달 가능해진다면, 접근도가 증가한다. 동일한 기회의 수를 기준으로 이 방식을 활용하여 도달 가능

시간 또는 비용을 측정하는 방식도 있다. 이 방식에 따르면 토지이용(기회의 수) 증감 또는 교통시설 개선 등을 통한 도달가능 종착지의 변화는 접근도를 변화 시킨다.(Geurs and Van Eck, 2001)

(2) 국내·외의 연구동향

등고선 방식과 관련된 초기 연구는 정의된 시간 내에 도달 가능한 기회의 누적 함수로써 접근도를 산출하였다. 일자리, 인구, 상점, 서비스, 대중교통, 보건 서비스, 교육 그리고 여가시설과 관련된 접근도 연구가 진행되었다.

Gutiérrez and Urbano(1996)는 지역 간 상호작용을 증대시키고 거리와 시간을 감소시키는 데 목적이 있는 트랜스 유러피언 네트워크(trans-european network) 건설이 미치는 영향을 등고선 방식 접근도를 활용하여 분석하였다. 접근도 지수는 지역별 GDP를 가중치로 반영한 지역별 도달시간을 기준으로 산출하였다. Gutiérrez and Urbano(1996)는 새로운 네트워크 건설이 유럽 각 지역별 접근도 변화에 미치는 영향을 등고선의 형태로 도출하였다.

등고선 방식은 국내 도시계획관련 연구에서도 많이 활용되었다. 등고선 방식을 활용한 국내 연구를 두 가지 형태로 구분하면, 우리나라 전 국토를 대상으로 분석한 거시적 관점 연구와 역세권과 같은 비교적 작은 공간을 대상으로 분석한 미시적 관점 연구로 나눌 수 있다. 먼저 국가적 차원의 거시적 관점에서 분석한 연구는 다음과 같다.

조남건(2002)과 조남건 외(2004)는 Allen(1993)이 제안한 평균개념의 접근도를 이용하여 공간적 접근도를 산출하였다. 해당 연구는 국토의 중앙부에 위치하고 경부고속도로를 중심으로 연계가 잘 된 지역의 공간적 접근도가 높게 나타남을 밝혔다. 또한 이를 기초로 통행량과의 관계를 실증분석하였고, 우리나라 간선도로망 체계의 구축방향을 제시하

였다.

김찬성·황산규(2006)는 앞서 조남건(2002)이 제시한 공간적 접근도의 역수를 취한 뒤 지수 최소값을 100으로 치환하는 값을 통해 접근도를 산출하였다. 위 연구는 행복도시가 건설되기 전과 후의 지역별 접근도를 각각 산출하고, 지니계수를 통해 해당 정책이 지역 간 접근도 형평성 변화에 미치는 영향을 분석하였다.

미시적 공간을 대상으로 분석한 연구는 다음과 같다. 안영수 외(2012)는 도시철도역을 중심으로 도로 네트워크를 통해 기준 시간 내 도달 가능한 범위를 등고선의 형태로 도출하고, 해당 지역 내 상업시설의 입지분포패턴을 분석하였다. 해당 연구는 도로의 위계와 표고 그리고 단절여부를 기준으로 네트워크별 통행속도를 달리 적용하였고, 동일 시간 내 도달가능한 지역을 Arc MAP 프로그램을 활용하여 도출하였다. 위 연구는 상업시설의 점유비율이 변화하는 변곡점을 도출하였다.

성현곤·최막중(2014)은 도시철도역을 중심으로 각 지역별 도시철도역과의 접근도가 건축물 개발밀도에 미치는 영향을 분석하였다. 해당 연구는 도시철도역을 중심으로 직선거리(250m, 500m, 1,000m, 1,500m 기준)를 등고선 형태로 역별 접근도를 산정하였으며, 분석결과 도시철도역과 가까울수록 건축물의 연면적과 층수가 증가함을 밝혔다.

(3) 소결

등고선 방식은 사용자의 관점에서 교통과 토지이용을 묘사하는 것을 목표로 하고 있다. 이는 교통요인(통행시간, 비용, 거리 등)과 토지이용요인(지역 또는 시설)을 포함하고 있으나, 두 요인의 조합으로 인해 야기되는 효과를 배제하고, 통행자는 교통과 토지이용을 각각 별개의 요인으로 구분하여 고려함을 가정한다. 이 방식의 주요 장점은 사람들에게 쉽게 접근도 측정 방식에 대해 전달할 수 있다는

것이다. 나아가, 구득이 용이한 데이터를 통해 다양한 활동을 위한 여러 종류의 접근도를 쉽게 산출할 수 있다는 장점이 있다. 단, 모든 기회(직업 등)를 동일하게 취급하고, 등시간(등거리)을 일반적으로 결정한다는 단점이 있다. 또한 등시간 또는 등 거리에 대한 등고선 내 접근도 차이를 구별하기 어렵고, 인프라 개선 등을 통해 접근시간이 단축되어도 등고선 단위 내 효과라면 이를 인지할 수 없다는 한계가 있다. 뿐만 아니라, 거리 또는 시간을 초과하는 기회는 분석대상에서 제외된다.(Geurs and Ritsema van Eck, 2001)

2) 잠재력 방식

(1) 정의

잠재력에 관한 개념은 19세기 사회물리학에서부터 시작되며, 초기 연구(Stewart, 1947)에서는 인구의 분포와 관련된 연구에 활용되었다. 이후 Hansen(1959)은 Stewart(1948)가 인구와 거리에 따른 관계로써의 정의한 잠재적 접근도의 개념을 경제적 기회의 잠재력 개념으로 확장시켰다. Hansen(1959)이 제시한 정의에 따르면 i지역의 접근도는 i지역을 기준으로 모든 다른 지역의 기회에 닿을 수 있는 정도를 의미하며 이는 기본적인 '잠재력 접근도'를 의미한다.(식 (3) 참고)

$$A_i = \sum_j \frac{S_j}{T_{ij}^\alpha} \quad (3)$$

단, A_i : i지역의 접근도

S_j : j지역의 기회(일자리, 인구 등)

T_{ij} : i지역에서 j지역으로 통행 시 소요되는 통행시간

α : 거리감쇄 함수 파라미터

(2) 국내·외의 연구동향

Hansen(1959)의 접근도 산출방식은 국외 많은 연구에서 일자리, 인구, 도소매, 보건, 교육 그리고 여가시설 등 다양한 기회에 따른 접근도를 산출하는데 활용되었다.(Linneker and Spence, 1992; Guy, 1983; Kalisvaat, 1998; Pacione, 1989; Vickerman, 1974) Keeble et al.(1982)은 유럽을 대상으로 지역의 접근도와 경제적 잠재력을 확인하기 위하여 지역별 GDP를 가중치로 반영하여 접근도를 산출하였다.

Hansen(1959)의 수식은 후속연구에서 여러 가지 형태로 개선되었다. 우선, 기존 중력이론에 기반을 둔 멱함수 형태의 거리감쇄 함수는 역 지수 함수, 가우시안 함수 그리고 로지스틱 함수의 형태로 발전되었다.(Dalvi and Martin, 1976; Handy, 1994; Ingram, 1971) 지역의 기회의 수는 정규화 및 가중치 반영을 통해 보다 정교해졌고,(Dalvi and Martin, 1976; Tagore and Sikdar, 1996; Handy, 1994), 다양한 통행수단을 취합하는 접근도 형태로 발전되었다.(Black and Conroy, 1977; Wachs and Kumagai, 1973) 또한 장래 토지이용 및 교통의 개발 및 개선에 따른 잠재적 접근도의 변화를 분석한 연구도 등장하였다.(Bruinsma and Rietveld, 1998)

국내에서도 잠재적 접근도 기법을 활용한 접근도 산출과 분석연구가 다양하게 시도되었다. 앞서 등고선 방식관련 선행연구에서 검토한 조남건(2002)과 조남건 외(2004)는 교통인프라를 통한 공간적 접근도 외 지역별 사업체 종사자수를 반영하여 산출한 경제적 접근도를 추가적으로 제시하였다. 해당 연구는 등고선 방식의 접근도가 도시간의 경제적 활동을 반영하지 못하기 때문에 추가적인 분석을 수행하였다고 밝혔다. 김찬성·황산규(2006)는 조남건(2002)이 제시한 경제적 접근도의 일부를 수정하여 잠재력 방식의 접근도를 산출하고 지니계수를 통해 행복도시건설이 지역 간 잠재력 접근도 형평성 변

화에 미치는 영향을 분석하였다.

신성일 외(2005)는 미국 Texas-Austin 대학교 교통연구센터에서 제시하는 여섯 가지 접근도 지표 모형을 기본으로 서울시 통행행태를 고려하는 도시 접근도 지표를 구하였다. 특히 출근, 쇼핑, 여가 목적통행을 승용차와 대중교통 수단별로 접근도 지표를 구성하고 특성을 분석하였다. 또한 접근도 지표 활용방안으로 승용차와 대중교통의 접근도 차이를 통해 지속가능성을 평가하는 MAG(modal accessibility gap)지표를 적용하였다. 위 연구에서 적용된 여섯 가지 접근도 지표 중 두 가지 모형은 누적기회 모형을 활용한 등고선 방식 접근도이며, 네 가지 모형은 중력모형 형태의 잠재력 방식 접근도이다. 분석결과, 서울시 통행행태는 잠재력 접근도 방식 중 차내 통행시간 저항모형이 가장 적합한 것으로 판단되었고, 이를 기준으로 수단별 목적별 접근도를 제시하였다. 그리고 수단별 접근도를 근거로 MAG지표를 산출하여 서울시 지역별 지속가능성을 파악하였다.

조혜진·김강수(2007)는 Hansen(1959) 접근도 개념을 적용하여 수도권 통근통행의 접근도 변화패턴을 분석하였다. 분석에 따르면 접근도는 지역인구를 통행의 기회로 정의하였다. 통행비용은 지역 간 수단별 통행시간에 각 수단분담률을 곱하여 합한 값으로 정의하였다. 분석결과 90년에서 95년에는 수도권 시군별 접근도가 전반적으로 향상되었으나, 95년에서 2000년 사이에 악화된 것으로 나타났다. 또한 수도권에서 접근도가 가장 좋은 지역은 서울, 광주, 여주, 양평 등으로 나타났다.

(3) 소결

잠재력 방식은 비 전문가도 납득할 만한 방법론이라는 장점이 있다. 이 방식은 공급된 토지와 교통 시스템하에 종착지의 잠재력의 합을 기초로 한 방식이며, 등고선 방식과 달리 거리에 따라 가중치

가 부여된 기회를 기초로 하기 때문에, 보다 복잡한 수식이 요구된다. 또한 분석단위(존)가 커질수록 존 내 통행의 기회가 커지는 현상(기점 내 기회 수가 많아짐)은 잠재적 접근도 계산 시 유의해야 한다. 소위 자기 잠재력(self-potential)이라 명명되는 이러한 단점은 작은 단위의 존 또는 지역을 분석단위로 사용하는 것으로써 해결할 수 있다. 그리고 잠재력 방식의 접근도는 통행중점(일자리)이 통행기점(주거)을 결정하는데 영향을 미침을 가정하고 있다. 그러나 수요(주거)가 공급(일자리) 입지에 영향을 미치지 않음을 가정한다. 이는 실제 현실과는 괴리가 있다.(Geurs and Van Eck, 2001)

무엇보다 잠재력 방식의 가장 큰 단점은 통행자의 개별 특성을 고려하지 않고 한 지역에서 동일한 접근도만을 산출한다는 점이다. 동일한 지역 내 통행자일지라도 각 사회·경제적 조건에 따라 수단 혹은 목적지가 다르게 선택되지만, 잠재력 접근도는 이러한 점을 고려하지 못한다. 이러한 단점은 효용 기반 접근도를 통해 보완될 수 있다.

4. 효용 기반 접근도

1) 정의

효용 기반 접근도는 경제학 이론연구에 기초한다. 경제학에서 '여러 가능한 제품 중 한 물건을 구매하는 것이 전체 효용을 만족시키는 것'이라는 개념을 기반으로, 통행을 개별 통행자가 각자의 사회·경제적 조건을 고려하여 개인의 효용을 극대화한 행위라 판단한다. 따라서 효용 기반 방식의 접근도는 개별단위로 산출되며, 통행은 통행자가 교통을 선택한 과정의 산출물로서 정의된다. 그리고 통행자의 개인특성(소득, 인구·사회학적 변수 등)과 수단 또는 도로의 특성(속도, 비용 등)이 동시에 고려되어야 한다.(Geurs and Van Eck, 2001)

Koenig(1980)은 효용 기반 접근도를 산출하는데 있어서 고려해야 하는 두 가지 중요한 가정을 제시하였다. (a)통행자는 그들이 마주하는 대안(목적지, 수단, 노선 등)들 중 개개인의 효용을 최대화 할 수 있는 대안을 선택한다. (b)효용에 영향을 미치는 모든 요소를 평가하는 것은 가능하지 않다. 측정 불가능한 효용은 무작위 또는 비 무작위 요인들의 결합을 통해 산출된다. 이러한 가정에 기초하여 효용 기반 접근도는 식 (10)과 같이 표현할 수 있다.

$$A_n = E(\text{Max } U_k) \quad (10)$$

$$U_{ij} = V_{ij} - \beta c_{ij} + \epsilon_{ij}$$

단, A_n : 통행자 n의 접근도

k : 선택 가능한 대안

U : 효용

E : 기댓값

V_{ij} : 통행자 n이 i에서 j로 이동하며 취할 수 있는 효용 또는 가치(결정론적 가치)

c_{ij} : i지역에서 j지역으로 통행 시 소요되는 통행시간 또는 비용

β : 비용 민감도(파라미터)

ϵ_{ij} : 오차항

2) 국내·외의 연구동향

국외 여러 연구는 효용 기반 접근도를 산정할 때 개인이 통행의 선택과정 중 각 종착지마다 효용 값을 할당하고 최대 효용을 만족하는 대안을 선택한다고 가정하고 다항 로짓모형을 활용하였다.(Neuburger, 1971; McFadden, 1981; Ben-Akiva and Lerman, 1985)

Sweet(1997)는 기존의 접근도 산정방식을 통해 산출된 효용이 종착지에 도달하기 위해 소요되는 비효용뿐만 아니라 종착지 자체와 관련된 효용을

포함되어 있다는 점을 근거로 문제점을 제시하고, '통행자와 종착지의 관계에서 발생한 효용'을 산출하는 방식을 제안하였다.

Sweet(1997)의 접근도 산출식은 이후 여러 연구에서 활용되었다.(Simmonds, D. C., 1999; Geurs and Van Eck, 2001; Ivanova, O., 2005; Simmonds, D., 2010.) 특히, Simmonds(2010)는 Sweet(1997)의 수식을 토지이용모형의 접근도 산정에 활용하여 지역별 접근도를 산출하였다. 이러한 접근도 산출식은 주로 토지이용-교통 통합모형 안에서 토지이용과 교통의 상호작용 관계를 잇는 역할을 수행하는데 주목적이 있다. 산출식을 통해 도출된 지역의 접근도는 주거지와 직장의 입지를 추정하는데 활용된다.

도시 분야와 관련된 국내 많은 연구에서도 접근도를 산출함에 있어서 효용 기반 접근도가 활발하게 사용되었다. 효용 기반 접근도를 활용한 국내의 연구는 크게 세 가지로 구분할 수 있다. 첫 번째는 통행자의 사회·경제적 특성이 수단선택 효용에 미치는 영향 차이를 분석한 연구(조남건·윤대식, 2002; 강수철 외, 2009; 김경범·황경수, 2010)이며 두 번째는 통행자의 입지 지역에 따른 수단선택 효용 차이를 분석한 연구이다.(김성희 외, 2001; 조남건·윤대식, 2002; 김형철, 2005; 윤대식 외, 2008) 마지막으로는 한 지역을 대상으로 시기별 수단선택 효용에 미치는 요인별 영향력 차이를 분석한 연구로 구분할 수 있다.(전명진·백승훈, 2008)

3) 소결

효용 기반 접근도는 개개인의 사회·경제적 조건에 근거하여 접근도를 산출 가능하다는 점에서 수요자 중심의 정책을 수립하는데 효과적인 지표로 활용될 것으로 판단되나, 기존 국내 효용 기반 접근도 관련 연구는 단순히 지역, 통행자 그리고 시기별 수단선택 효용에 미치는 요인들의 영향력 차

이를 비교하는 도구로만 활용되었다. 이는 국외에서 효용 기반 접근도 기법을 지역별 접근도 산정도로 활용하는 것과는 큰 차이가 있다.

효용 기반 접근도의 중요한 장점은 타 접근도 방식과 달리 경제학 효용이론이라는 탄탄한 이론적 토대를 기반한다는 점이다. 더 나아가 이 방법론은 잠재적 접근도에 비해 더욱 행태적인 요소를 포함하고 있다. 예를 들어 잠재력 접근도가 지역 또는 존의 접근도를 대표한다면, 효용 기반 접근도는 지역에 위치한 개개인의 접근도를 의미한다. 또한 잠재력 접근도는 동일 지역 내 사람들은 같은 효용을 취함을 가정하지만, 효용 기반 접근도는 동일 지역 내 다른 접근도를 산출할 수 있다. 또 다른 장점은 이 방식을 통해 개개인의 접근도를 취합하였을 때 비현실적인 결과물을 도출하지 않는다는 점이다. 그러나 효용 기반 접근도는 비교적 설명하기 어렵다는 단점이 있다.(Koenig, 1980).

5. 종합

접근도 관련 이론 및 선행연구 검토를 통해 접근도는 많은 연구에서 여러 가지 방법으로 정의되고 활용되며 다양한 방법으로 측정됨을 확인하였다. 이 연구는 접근도를 크게 인프라 기반, 활동 기반, 효용 기반 접근도로 구분하고 이를 구체적으로 살펴보았다.

인프라 기반 접근도는 도로의 정체 혹은 서비스 수준 등을 기준으로 접근도를 산출하고 좋고 나쁨을 판단한다. 인프라 기반 접근도 산출기법은 국내·외에서 교통인프라를 계획 혹은 건설함에 있어서 관측 또는 예상되는 통행량을 기준으로 접근도를 평가하는데 주로 사용된다. 이러한 활용가치에도 불구하고 인프라 기반 접근도는 토지이용에 따른 교통의 수요와 공급을 반영하지 못하는 한계로 인

하여 도시계획분야에서 자주 활용되지 않는다.

활동 기반 접근도는 인프라 기반 접근도에서 고려하지 않은 토지이용에 따른 교통수요와 공급의 효과를 감안한 기법이다. 이에 활동 기반 접근도는 토지이용패턴과 교통네트워크의 형태를 반영하여 효율성의 이점을 평가하는데 활용된다. 활동 기반 접근도는 접근도를 정의하는 방식에 따라 다양한 산출기법이 나뉘며, 특히 등고선 방식과 잠재력 방식이 도시계획과 지리학 분야의 많은 연구에서 활용되고 있다. 그러나 동일한 지역 내 통행자일지라도 개별 사회·경제적 조건에 따라 수단 혹은 목적지가 다르게 선택됨에도 불구하고, 활동 기반 접근도는 같은 위치에 존재하는 모든 통행자의 개별 사회적 경제적 특성을 고려하지 않고 동일한 접근도로 취한다는 단점이 있다.

효용 기반 접근도는 통행을 개별 통행자가 각자의 사회·경제적 조건에 따라 개인의 효용을 극대화한 행위라 정의하며 경제학 이론에 기초해 접근도를 산출한다. 이에 효용 기반 접근도는 교통수단 또는 도로특성뿐만 아니라 통행자의 특성을 동시에 고려한다. 효용 기반 접근도는 타 접근도와 달리 통행자의 행태적인 요소를 고려한다는 장점으로 인해 국내·외 많은 연구에서 활용되고 있다. 특히, 국외연구에서는 이 기법을 활용하여 사람들의 사회·경제적 특성에 근거하여 수요계층을 구분하고 지역의 접근도 값을 각각 도출함으로써 분석대상지내 동일한 지역에서 다양한 계층의 거주자가 체감하는 접근도를 각각 제시한다는 점에서 국내연구와 차이가 있다.

앞서 정리한 접근도의 세 가지 개념을 간단하게 도식화 하면 그림 2와 같다. 인프라 기반 접근도의 경우 각 도로 네트워크별로 통행속도 및 서비스 수준 등을 기준으로 접근도를 측정한다.

활동 기반 접근도는 교통조건 외 토지이용 특성을 접근도 산출시 반영한다. 예를 들어 ㉑기점을

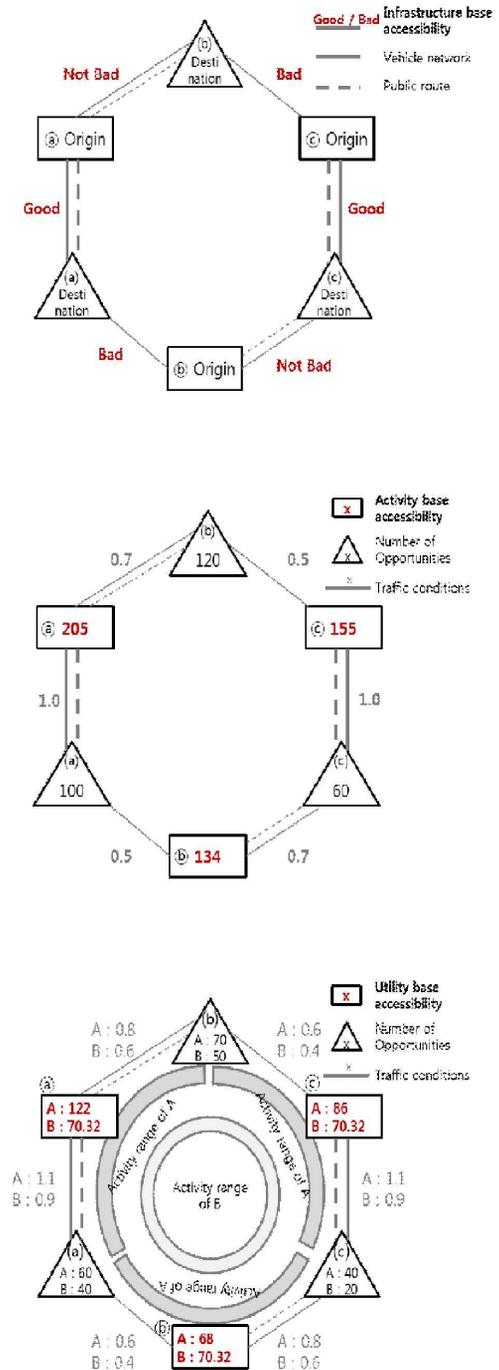


Figure 2. Accessibility conceptual diagram

중심으로 접근도를 산정할 때, (a), (b), (c) 종점의 기회의 수를 반영한다. 각 종점 별 기회의 수는 ③ 기점과의 교통조건을 고려하여 반영된다.[③기점 접근도 $205 = (a)(1.0*100)+(b)(0.7*120)+(c)(0.7*0.5*1.0*60)$]

효용 기반 접근도는 교통조건, 토지이용특성 외 통행자(A, B)의 통행특성을 반영한다. 예를 들어 ③ 기점을 중심으로 접근도를 산정할 때, (a), (b), (c)종점에서 통행자와 관련된 기회의 수만을 반영하며, 교통 조건은 통행자가 기·종점간 이동시 체감하는 통행비용(비효용)을 반영한다. 또한 통행자의 활동 범위를 분석에 포함하여 접근도를 산출한다.[③기점의 통행자 A의 접근도 $122 = (a)(1.1*60)+(b)(0.8*70)$][③기점의 통행자 B의 접근도 $70.32 = (a)(0.9*40)+(b)(0.6*50)+(c)(0.6*0.4*0.9*20)$]

본 장은 접근도 관련 이론 및 선행연구 고찰을 통해 다양한 접근도 정의와 산출방법론을 확인하였다. 이 연구는 이후 각 접근도의 장단점에 근거하여 수요자 중심의 주택정책이 확대되어 가는 현 시점에서 우리나라 주택시장에서 요구되는 지역 접근도 산출방식을 제시하고자 한다.

IV. 우리나라 접근도 산출 접근방향

앞서 기존 국내 연구의 한계점 검토를 통해 주택수급자의 통행특성과 주택 공급 대상지 및 타 지역의 토지이용을 종합적이고 합리적으로 고려한 지역의 접근도 산정모형연구가 미흡한 실정임을 확인하였다. 정부가 수요자 중심의 주택공급이라는 정책 목표를 원활하게 달성하기 위해서는 수요계층별 활동에 유리한 지역을 선별하는 합리적인 접근도 산출과정이 요구된다. 그럼에도 불구하고 접근도 산정 모형연구가 미흡한 이유로 인해 현재 택지공급계획은 선언적인 택지공급대상지 선정방식에 머물고 있

다.

이러한 한계를 극복하기 위해 이 연구는 다양한 접근도 개념을 체계적으로 정리하고 산출방식의 발전과 주요 특징을 검토하여 현 시점 우리나라 주택 시장에서 요구되는 지역 접근도 산출방식에 관하여 고찰하였다. 검토 결과 효용 기반 접근도 방식이 교통수단 또는 도로특성뿐만 아니라 통행자의 특성을 동시에 고려하는 기법임을 확인하였다. 이는 현 시점 우리나라 주택시장에서 요구되는 지역 접근도 산출방식에 적합한 방식으로 판단되었다.

효용 기반 접근도는 이미 국내·외 많은 연구에서 활용되고 있다. 특히, 국외연구에서는 이 기법을 활용하여 사람들의 사회·경제적 특성에 근거하여 수요계층을 구분하고 지역의 접근도 값을 각각 도출함으로써 분석대상지내 동일한 지역에서 다양한 계층의 거주자가 체감하는 접근도를 각각 제시한다. 반면, 국내에서도 효용 기반 접근도 관련 연구가 진행되어 왔으나, 단순히 지역, 통행자 그리고 시기 별로 수단선택 효용에 미치는 요인들의 영향력 차이를 비교하는 도구로 활용하는데 그쳤다.

이 연구는 효용 기반 접근도 개념에 근거하여 다양한 주택 수요계층이 체감하는 접근도를 산정할 수 있는 모형을 구상하고 식 (16)과 같이 제시하였다. 접근도 산출 식은 주택 입주 대상가구의 소득을 반영할 수 있도록 가구소득별로 지역의 접근도 구분하였고, 가구의 차량보유여부를 조건으로 제시하였다. 접근도는 통행목적에 따라 다르게 산출되며 특히, 각 소득계층별 직업의 비율에 기초하여 지역의 일자리를 가중치로 반영할 수 있도록 접근도 산출식을 구축하였다.

$$A_i^{peo} = \frac{1}{\lambda_D^{peo}} [\ln \{ \sum_j W_j^{pe} \exp(\lambda_D^{peo} V_{ij}^{peo}) \} - K^{pe}] \quad (16)$$

단, A_i^{peo} : 존 i에서 가구소득계층이 e이며 가구 차량보유여부가 o인 통행자가 p목적

통행과 관련된 접근도

V_{ij}^{peo} : 가구소득계층이 e이며 가구차량보유 여부가 o인 통행자가 존 i에서 존 j 까지 p목적통행 시 요구되는 수단별 통행시간과 통행비용에 근거한 통행 효용 값

λ_D^{peo} : 가구소득계층이 e이며 가구차량보유 여부가 o인 통행자가 p목적통행 시 목적지 선택 파라미터

W_j^{pe} : 가구소득 계층이 e인 통행자의 p통행목적과 관련된 j지역의 가중치

K^{pe} : 가구소득 계층이 e인 통행자의 p통행목적 상수 (W_j^{pe} 의 로그 합)

효용기반 접근도 산출방식은 인프라 기반 접근도와 활동 기반 접근도가 다루지 못한 통행자의 통행 특성을 고려하여 그간 국내에서 일률적으로 제시되어 온 지역의 접근도를 수요자의 통행특성에 근거하여 보다 세분화하여 지역 접근도를 산출할 것이다. 이는 수요관리 주택정책에 활용 가능한 접근도 지표를 제시 할 것이다.

V. 결론

이 연구는 수요자 중심의 주택정책과 관련하여 기존 국내 연구의 한계점이 무엇인지 확인하고, 국내·외 여러 이론 및 선행연구를 검토하여 다양한 접근도 개념을 체계적으로 정리하여 현 시점에서 우리나라 주택시장에서 요구되는 지역 접근도 산출 기법을 제시하는 것을 목적으로 한다.

기존 국내 연구의 한계점 검토를 통해 주택수급자의 통행특성과 주택 공급 대상지 및 타 지역의 토지이용을 종합적이고 합리적으로 고려한 지역의 접근도 산정모형연구가 미흡한 실정임을 확인하였

다. 특히 정부가 수요자 중심의 주택공급이라는 정책목표를 원활하게 달성하기 위해서는 수요계층별 활동에 유리한 지역을 선별하는 합리적인 접근도 산출과정이 요구됨에도 불구하고 관련 연구가 미흡한 이유로 인해 현재 택지공급계획은 선언적인 택지공급대상지 선정방식에 머물고 있음을 확인하였다.

이에 이 연구는 접근도와 관련한 국내·외 여러 이론 및 선행연구를 검토하여 다양한 접근도 개념을 체계적으로 정리하고 산출방식의 발전과 주요 특징을 검토하여 현 시점 우리나라 주택시장에서 요구되는 지역 접근도 산출방식에 관하여 고찰하였다. 특히, 기존 접근도와 관련된 국내 연구를 체계적으로 분류 할 수 있도록 Geurs and Van Eck(2001)와 Geurs and Van Wee(2004)의 연구에서 제시한 분류 기준을 비판적으로 수용하여 세 가지 분류기준을 제시하였다.

인프라 기반 접근도는 도로의 정체 혹은 서비스 수준 등을 기준으로 접근도를 산출하고 좋고 나쁨을 판단하여, 국내·외에서 교통인프라를 계획 혹은 건설함에 있어서 관측 또는 예상되는 통행량을 기준으로 접근도를 평가하는데 주로 사용된다. 그러나 인프라 기반 접근도는 토지이용에 따른 교통의 수요와 공급을 반영하지 못하는 한계로 인하여 도시계획분야에서 자주 활용되지 않는다.

활동 기반 접근도는 인프라 기반 접근도에서 고려하지 않은 토지이용에 따른 교통수요와 공급의 효과를 감안한 기법으로, 토지이용패턴과 교통네트워크의 형태를 반영하여 효율성의 이점을 평가하는데 활용된다. 그러나 동일한 지역 내 통행자일지라도 개별 사회·경제적 조건에 따라 수단 혹은 목적지가 다르게 선택됨에도 불구하고, 활동 기반 접근도는 같은 위치에 존재하는 모든 통행자의 개별 사회적 경제적 특성을 고려하지 않고 동일한 접근도로 취한다는 단점이 있다.

효용 기반 접근도는 통행을 개별 통행자가 각자의 사회·경제적 조건에 따라 개인의 효용을 극대화한 행위라 정의하며 경제학 이론에 기초해 접근도를 산출한다. 이에 효용 기반 접근도는 교통수단 또는 도로특성 뿐만 아니라 통행자의 특성을 동시에 고려한다. 특히, 효용 기반 접근도는 타 접근도와 달리 통행자의 행태적인 요소를 고려한다는 장점으로 인해 국외에서는 이 기법을 활용하여 다양한 계층의 통행자가 체감하는 접근도를 구분하여 제시하고 있다. 이러한 장점은 주택수급자의 통행특성과 주택 공급 대상지 및 타 지역의 토지이용을 종합적이고 합리적으로 고려한 지역의 접근도 산정 모형구축에 적합한 방식으로 판단되었다.

이에 이 연구는 효용 기반 접근도 개념에 근거하여 접근도를 산정할 수 있는 산출모형을 구상하고 접근도 산출식을 구축하였다. 해당 식은 가구의 소득을 반영할 수 있도록 가구소득별로 지역의 접근도 구분하였고, 가구의 차량보유여부를 조건으로 제시하였다. 접근도는 통행목적에 따라 다르게 산출되며 특히, 각 소득계층별 직업의 비율에 기초하여 지역의 일자리를 가중치로 반영할 수 있도록 접근도 산출식을 구축하였다.

효용기반 접근도 개념에 근거한 접근도 산출식은 인프라 기반 접근도와 활동 기반 접근도가 다루지 못한 통행자의 통행특성을 고려하여 보다 세분화된 지역 접근도 산출을 가능하게 한다. 이는 수요 관리 주택정책에 활용 가능한 접근도 지표를 제시 될 것으로 판단된다. 향후 본 접근도 방식을 기반으로 다양한 소득계층의 접근도를 산출하여 사회·경제적 특성별 지역 접근도의 차이를 분석하고 각 소득계층별 적합한 주거입지를 판단하는 후속연구가 진행될 것이다.

space-time geography에 의한 방식은 지역 접근도 산출방식으로 정의하기에는 다소 부족한 형태이고, Inverse balancing factors 방식은 기존의 접근도 관련 국내연구에서 연구가 많이 이루어지지 않은 생소한 방식으로 접근도 분류 방식에서 제외함

인용문헌

References

1. 강수철·남승용·김만배, 2009. “직장인의 차량보유 결정요인 및 통근수단 선택행태 분석”, 「한국정책과 학회회보」, 13(1): 287-302.
Kang, S. C., Nam, S. Y. and Kim, M. B., 2009. “Analysis of Determinant Factor of Employee's Vehicle Ownership and Travel Mode Choice”, *Korean Policy Science Review*, 13(1): 287-302.
2. 국토교통부, 2013. 「제2차 장기(‘13년~’22년) 주택 종합계획」, 세종.
Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2013. *The second long term (‘13 ~ ‘22) Housing comprehensive plan*, Sejong.
3. 국토교통부, 2016. 「2016년 주거종합계획」, 세종.
Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2016. *2016 housing comprehensive plan*, Sejong.
4. 김경범·황경수, 2010. “제주지역의 교통수단선택 행태에 관한 연구”, 「한국산학기술학회논문지」, 11(12): 4795-4802.
Kim, K. B. and Hwang, K. S., 2010. “A Study on the Choice Behavior of Transportation Mode in Jeju”, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 11(12): 4795-4802.
5. 김성희·이장무·안건혁, 2001. “대중교통으로의 보행 거리가 통행수단선택에 미치는 영향”, 「국토계획」, 36(7): 297-307.
Kim, S. H., Lee, C. M. and Ahn, K. H., 2001. “The Influence of Walking Distance to a Transit Stop on Modal Choice”, *Journal of Korea Planning Association*, 36(7): 297-307.
6. 김익기, 1995. “장기 교통정책분석을 위한 모형”, 「국토계획」, 30(1): 155-167.
Kim, I. K., 1995. “Development of a practical

주1. Geurs and Van Eck(2001)와 Geurs and Van Wee(2004)에서 Distance measures 방식과

- model for long-term transportation policies”, *Journal of Korea Planning Association*, 30(1): 155-167.
7. 김찬성·황상규, 2006. 「국가균형발전을 위한 교통접근성 제고방안 연구: 형평성 분석을 중심으로」, 세종: 한국교통연구원.
Kim. C. S. and Hwang. S. K., 2006. *(An) equity analysis on the long term national transportation infrastructure planning*, Sejong : The Korea Transport Institute.
 8. 김형철, 2005. “대도시권 교통수단선택 행태분석과 정산모형의 비교”, 한양대학교 대학원 교통공학과 석사학위논문.
Kim. H. C., 2005. “Comparison of the calibrated models and mode choice behavior analysis among metropolitan areas in South Korea”, Master’s Degree Dissertation, Hanyang University.
 9. 김혜승, 2008. “최저주거기준과 최저주거비 부담을 고려한 주거복지정책 방향”, 「국토정책브리프」, 166: 1-8.
Kim. H. S., 2008. “Housing welfare policy direction considering minimum housing standard and minimum housing cost”, *KRIHS Policy Brief*, 166: 1-8.
 10. <https://www.myhome.go.kr/hws/portal/main/getMgtMainPage.do>
 11. 성현곤·최막중, 2014. “철도역 접근성이 건축물 개발밀도에 미치는 영향”. 「국토계획」, 49(3): 63-77.
Sung. H., Choi. M. J. 2014. “An Effect of Rail Station Accessibility on Building Development Density”, *Journal of Korea Planning Association*, 49(3): 63-77.
 12. 신성일·장윤미·김순관·김찬성, 2005. “도시 교통체계의 지속가능성 평가를 위한 도시 접근성 지표”, 「대한교통학회지」, 23(8): 31-42.
Sin. S. I., Jang. Y. M., Kim. S. G., and Kim. C. S., 2005. “Urban Accessibility Index for Evaluation of Sustainability in Urban Transport System”, *Journal of Korean Society of Transportation*, 23(8): 31-42.
 13. 신은진·안건혁, 2010. “소득별 1인가구의 거주지 선택에 영향을 미치는 요인에 대한 연구”. 「국토계획」, 45(4): 69-79.
Shin. E. J. and Ahn. K. H., 2010. “The Factors affecting on the Residential Location Choice of Single Person Households across Income levels - Focused on working people in Seoul”. *Journal of Korea Planning Association*, 45(4): 69-79.
 14. 안영수·장성만·이승일, 2012. “GIS 네트워크분석을 활용한 도시철도역 주변지역 상업시설 입지분포패턴 추정 연구”, 「국토계획」, 47(1): 199-213.
An. Y. S., Jang. S. M and Lee S. I., 2012. “A Study on the Distribution Pattern of Commercial Facilities around a Subway Station Using GIS Network Analysis - Focused on Sillim Station of Seoul Subway Line 2”, *Journal of Korea Planning Association*, 47(1): 199-213.
 15. 원광희, 2003. “고속도로건설에 따른 지역 간 접근성 변화분석”, 「도시행정학보」, 16(1): 49-81.
Won. K. H., 2003. “A study on the impact of new highway construction on regional accessibility”, *The Journal of The Korean Urban Administration Association*, 16(1): 49-81.
 16. 윤대식·황정훈·문창근, 2008. “도농통합도시 시민의 교통수단선택 특성과 통행패턴에 관한 연구”. 「국토연구」, 57: 117-131.
Yun. D., Hwang. J. and Moon. C., 2008. “A Study on Analysis of Mode Choice Characteristics and Travel Pattern in Urban-Rural Integrated City”, *The Korea Spatial Planning Review*, 57 : 117-131.
 18. 이승일·이주일·고주연·이창효, 2011. “토지이용-교통 통합모델의 개발과 운영”, 「도시정보」, 356(-): 3-17.
Lee. S. I., Lee. J. I., Go. J. Y., Yi. C., 2011. “Development and operation of land

- use-transportation integrated model”, *Urban Information*, 356(-): 3-17.
19. 이승일, 2010. “저탄소·에너지절약도시 구현을 위한 우리나라 대도시의 토지이용-교통모델 개발방향”, 「국토계획」, 45(1): 265-281.
Lee. S. I., 2010. “ Development Scheme of a Land-Use Transport Model for Korea's Large Cities toward a Low-Carbon-Energy-Saving City”, *Journal of Korea Planning Association*, 45(1): 265-281.
 20. 이창호, 2012. “토지이용-교통 상호작용을 고려한 주거입지 예측모델 연구: DELTA의 활용을 중심으로”, 서울시립대학교 대학원 도시공학과 박사학위논문.
Yi. C., 2012. “A Study on Residential Location Choice Model on Consideration of Land-use Transport Interaction Using DELTA”, Ph. D. Dissertation, University of Seoul.
 21. 임강원, 1986. 「도시교통계획-이론과 모형」, 서울: 서울대학교 출판부.
Im. G. W., 1986. *Urban Transportation Planning - Theory and Model*, Seoul: Publishing Division of Seoul National University.
 22. 임창호·이창무·손정락, 2002. “서울 주변지역의 이주 특성 분석”, 「국토계획」, 37(4): 95-108.
Yim. C. H., Lee. C. M. and Sohn. J. R., 2002. “Migration Characteristics in the Seoul Metropolitan Area in the 1990s”. *Journal of Korea Planning Association*, 37(4): 95-108.
 23. 전명진·백승훈, 2008. “조건부 로짓모형을 이용한 수도권 통근수단 선택변화 요인에 관한 연구”, 「국토계획」, 43(4): 9-19.
Jun. M. J. and Baek. S. H., 2008. “An Analysis on Determinants of Commuter's Mode Choice in the Seoul Metropolitan Area Using Conditional Logit Models”, *Journal of Korea Planning Association*, 37(4): 9-19.
 24. 정일호·강미나·이백진·김혜란·서민호, 2010. 「주택정책과 교통정책의 연계성 강화 방안: 수도권 가구통행 및 주거입지 분석을 중심으로」, 세종: 국토연구원.
Jeong. I. H. Kang. M., Lee. B., Kim. H. R., and Seo. M. H., 2010. *Strengthening link between housing policy and traffic policy : Focusing on the Analysis of House Travel and Housing Location in Metropolitan area*, Sejong: Korea Research Institute for Human Settlements.
 25. 조남건, 2002. 「국토공간의 효율적 활용을 위한 도로망체계의 구축방향 연구」, 세종: 국토연구원.
Jo. N. G., 2002. *(The)efficient road networking to utilize spatial structure*, Sejong: Korea Research Institute for Human Settlements.
 26. 조남건·고용석·진시현, 2004. “도로의 접근성과 통행량의 관계에 관한 연구”, 대한교통학회 학술대회, 경상북도 경산시: 영남대학교.
Jo. N. G., Ko. Y. S., and Jin. S. H., 2004, “A Study on the Relationship between Accessibility and Trip Volume”, Paper presented at the Korea Society of Transportation Conference, Gyeongsan-si, Gyeongsangbuk-do: Yeungnam University.
 27. 조남건·윤대식, 2002. “고령자의 통행수단 선택시 영향을 주는 요인 연구”, 「국토연구」, 33: 129-144.
Jo. N. G. and Yun. D. S., 2002. “Mode Choice Factors of the Elderly”, *The Korea Spatial Planning Review*, 33: 129-144.
 28. 조혜진·김강수, 2007. “수도권 통근통행의 접근도 변화패턴 분석”, 「대한지리학회지」, 42(6): 914-929.
Cho. H. J. and Kim. K. S., 2007. “Analysis of Accessibility Patterns for Commuting Trips in Seoul Metropolitan Area”, *Journal of the Korean Geographical Society*, 42(6): 914-929.
 29. 천현숙, 2004. “수도권 신도시 거주자들의 주거이동 동기와 유형”, 「경기논단」, 6(1): 91-111.
Chun. H. S., 2004. “The characteristics of housing mobility of the residents' in new town areas”, *GRI Review*, 6(1): 91-111.
 30. 최막중·임영진, 2001. “가구특성에 따른 주거입지 및 주택유형 수요에 관한 실증분석”, 「국토계획」

- 36(6): 69-81.
- Choi. M. J. and Lim. Y. J., 2001. "Empirical Analyses of the Relationships Between Household Characteristics and Preference of Residential Location and Housing Types", *Journal of Korea Planning Association*, 36(6): 69-81.
31. Black, J., and Conroy, M., 1977. "Accessibility measures and the social evaluation of urban structure", *Environment and Planning A*, 9(9): 1013-1031.
32. Bruinsma, F., and Rietveld, P., 1998. "The accessibility of European cities: theoretical framework and comparison of approaches", *Environment and Planning A*, 30(3): 499-521.
33. Cervero, R., Rood, T., and Appleyard, B., 1995. *Job accessibility as a performance indicator: An analysis of trends and their social policy implications in the San Francisco Bay Area*, The University of California Transportation Center, Berkeley : University of California.
34. Dalvi, M. Q., and Martin, K. M., 1976. "The measurement of accessibility: some preliminary results", *Transportation*, 5(1): 17-42.
35. Eliasson, J., 2010. "The influence of accessibility on residential location. In Residential Location Choice", *In Residential Location Choice: Model and Applications*, Springer Berlin Heidelberg, 137-164.
36. Geurs, K. T. and Ritsema van Eck, J. R., 2001. "Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transportation scenarios, and related social and economic impact", *RIVM report 408505 006*, Dutch Bilthoven : Dutch National Institute for Public Health and the Environment.
37. Gutiérrez, J., Urbano, P., 1996. "Accessibility in the European Union: the impact of the trans-European road network", *Journal of transport Geography*, 4(1): 15-25.
38. Guy, C. M., 1983. "The assessment of access to local shopping opportunities: a comparison of accessibility measures", *Environment and Planning B: Planning and Design*, 10(2): 219-237.
39. Handy, S., 1993. "Regional versus local accessibility: Implications for nonwork travel", *University of California Transportation Center*, Berkeley : University of California.
40. Hansen, W. G., 1959. "How accessibility shapes land use", *Journal of the American Institute of Planners*, 25(2): 73-76.
41. Ingram, D. R., 1971. "The concept of accessibility: a search for an operational form". *Regional Studies*, 5(2): 101-107.
42. Ivanova, O., 2005. "A note on the consistent aggregation of nested logit demand functions", *Transportation Research Part B: Methodological*, 39(10): 890-895.
43. Keeble, D., Owens, P. L., and Thompson, C., 1982. "Regional accessibility and economic potential in the European Community", *Regional Studies*, 16(6): 419-432.
44. Koenig, J. G., 1980. "Indicators of urban accessibility: theory and application", *Transportation*, 9(2): 145-172.
45. Linneker, B. J., and Spence, N. A., 1992. "Accessibility measures compared in an analysis of the impact of the M25 London Orbital Motorway on Britain", *Environment and Planning A*, 24(8): 1137-1154.
46. Pacione, M., 1989, "Access to urban services—the case of secondary schools in Glasgow", *The Scottish Geographical Magazine*, 105(1): 12-18.
47. Rietveld, P., Bruinsma, F., 2012. "Is transport infrastructure effective?: transport infrastructure and accessibility: impacts on the space economy", Springer Science & Business Media.
48. Simmonds, D. C., 1999. "The design of the

- DELTA land-use modelling package”, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 26(5): 665-684.
49. Simmonds, D., 2010. “The DELTA residential location model”, *In Residential Location Choice: Model and Applications*, Springer Berlin Heidelberg, 77-97.
50. Stewart, J. Q., 1948. “Demographic gravitation: evidence and applications”, *Sociometry*, 11(1/2): 31-58.
51. Sweet, R. J., 1997. “An aggregate measure of travel utility”, *Transportation Research Part B: Methodological*, 31(5): 403-416.
52. Tagore, M,R, and P,K, Sikdar, 1996. “A new accessibility measure accounting mobility parameters”, *WCTR*, Sydney Australia, 1: 305-315.
53. Vickerman, R. W., 1974. “Accessibility, attraction, and potential: a review of some concepts and their use in determining mobility”, *Environment and Planning A*, 6(6): 675-691.
54. Wachs, M., and Kumagai, T. G., 1973, “Physical accessibility as a social indicator”, *Socio-Economic Planning Sciences*, 7(5): 437-456.
55. Waddell, P., 2010. “Modeling residential location in UrbanSim”, *In Residential Location Choice: Model and Applications*, Springer Berlin Heidelberg, 165-180.

Date Received 2017-08-25
 Reviewed(1st) 2017-09-25
 Date Revised 2017-10-24
 Reviewed(2nd) 2017-10-30
 Date Accepted 2017-10-31
 Final Received 2017-11-03