

공간다기준의사결정을 이용한 공시지가 비교표준지 자동선정

박수홍¹⁾, 홍성언²⁾, 김현석³⁾, 김정엽*⁴⁾

인하대학교 지리정보공학과 조교수 (shpark@inha.ac.kr)¹⁾

인하대학교 지리정보공학과 박사과정 (hongsu2005@hanmail.net)²⁾

인하대학교 지리정보공학과 석사과정 (nhageo@hanmail.net)³⁾

인하대학교 지리정보공학과 석사과정 (jyfloo@hanmail.net)⁴⁾

A Study on Automatic selection of Comparative Standard Lot by Spatial Multi-Decision Making Rule

Park, soo hong, Hong, sung eon, Kim, hyun suk, Kim jung yeop

요약

현재 공시지가를 산정하는 과정에서 비교표준지를 선정하는 작업은 지적 담당공무원의 수작업에 의하여 이루어지고 있다. 한정된 시간에 많은 개별필지의 비교표준지선정 작업으로 인하여, 객관적이고 합리적인 비교표준지를 선정하는 것에 어려움이 있다. 또한 현재 NGIS(국가지리정보체계)나 UIS(도시정보체계)등에 의한 국가적인 지형정보체계 구축사업이 급속도로 진전되고 있다. 이에 따라 토지의 가치평가의 한 분야인 개별토지의지가산정작업도 최신의 자동화된 기법을 적용할 필요성이 증대되고 있다.

따라서, 본 연구에서는 비교표준지를 선정하는 작업을 자동화함으로써 수작업에 의한 주관적인 요소를 배제하고, 객관적이고 정확하게 비교표준지를 선정하는 방법을 알아보았다. 아울러 이러한 자동화 기법을 사용함에 있어서 공간의사결정모델을 이용하여 비교표준지와 개별 필지간의 토지특성을 충분히 고려하여 비교표준지를 선정함으로써 정확도를 높이는 방안을 모색하였다.

본 연구에서는 다양한 의사결정기법 중에서 계층분석과정(AHP)기법, Concordance 기법 그리고 Ideal Point 기법을 사용하여 비교표준지를 선정하였다. 3가지 방법을 통하여 나온 결과를 현재의 비교표준지와 비교하여본 결과, 계층분석과정기법이 가장 현실성이 있는 대안으로 선정되었다.

본 연구의 결과와 현재 사용중인 비교표준지를 절충하여 좀더 현실적인 비교표준지 선정이 이루어질 것으로 기대한다.

1. 서론

1) 연구배경과 목적

우리가 딛고 있는 토지는 다른 재화들 처

럼 공장에서 대량으로 생산할 수 없는 것이다. 이로 인하여, 토지의 가격은 인구가 증가하고 산업화가 진행됨에 따라 상승할 수밖에 없다. 따라서 국가에서는 국민생활에

밀접하게 관련된 지가의 효율적인 관리를 위하여 노력을 하여야 하며, 현재까지 노력하여 왔다. 이러한 노력의 일환으로 성립된 것이 공시지가제도이다.

그러나, 공시지가제도가 시행된 지 10여년이 지났지만, 여러 가지 측면에서 문제점이 노출되고 있다. 그중 운용적 측면에서 살펴보면 과표 현실화, 토지 가격 비준표 작성방향, 지가조사인력의 부족, 담당공무원의 전문성 미숙 등이 있다. 그 중에서도 가장 심각한 문제가 대량평가로 인한 정확성 제고이다. 공시지가제도는 단기간내에 전국의 많은 토지를 대상으로 지가를 조사·산정하기 때문에 충분한 조사인원이 요구된다. 1998년도의 경우 전국 2,663만여 필지에 대한 개별공시지가를 산정·조사하기 위해 전국 시·군·구 등 지자체 8,629명, 국세청 344명, 보조원 5,219명등 총 14,192명이 참여하였다. 이를 약 20일간에 걸쳐서 산정하게 되는데 산술적으로 1인당 평균 1,877필지, 1일 약 94필지 정도이다. 이는 전문가인 감정평가사들도 100필지 이상의 대량평가를 하는 경우 비교방식을 활용한 평가는 일관성을 유지하기 힘들다는 지적이 있는 점을 감안할 때, 감정평가 비전문가인 일선 시·군·구 공무원이 담당하기에는 매우 벅찬 수준이며 정확한 지가산정을 기대하기 어려운 실정이다.

따라서 본 연구에서는 개별 필지에 대한 공시지가를 산정하는데 가장 중요한 부분인 비교표준지를 선정하는 작업을 자동화함으로써 좀더 빠른 시간 내에 수작업보다 훨씬 더 손쉽게 비교표준지를 선정할 수 있는 방법론을 제시해보고자 한다.

2) 연구방법과 범위

본 연구에서는 서울특별시 강남구(공공용지, 특수토지 제외)를 연구지역으로 선정하고 전체 1,241개 필지의 비교표준지를 이용하여 19,646개의 필지의 비교표준지를 선정하였다.

평가기준과 가중치의 산정은 객관성을 확

립하고자 지가담당 공무원과 감정평가사 등을 대상으로 설문조사를 시행하고, 이를 토대로 산정하였다.

자동산정 시스템 프로토타입의 구현은 Visual Basic내에서 ArcGIS의 기능을 사용할 수 있는 ODE(Open Development Environment)를 사용하였다. ODE는 GIS 소프트웨어인 ArcView의 Avenue script와 같이 사용자가 원하는 ArcGIS내의 여러 가지 기능을 반복적으로 처리할 수 있도록 하는 개발 환경을 제공한다.

연구 대상으로 사용하는 표준지의 토지특성과 표준지 공시지가 및 개별필지의 산정지가(각각의 토지특성으로 산정된 지가)는 강남구에서 제작한 2002년 01월 자료를 사용하였다. 자동화 프로그램으로 선정된 비교표준지와 현행 비교표준지를 비교·분석하였다.

2. 공시지가 비교표준지 선정방법 및 문제점

1) 현행 공시지가 산정 체계

개별공시지가는 개별 필지의 토지 특성을 조사한 후에 가장 개별 필지의 특성과 비슷한 비교표준지를 선정한다. 각각의 개별필지는 선정된 비교표준지와와의 특성을 비교한 후, 비준표에서 특성에 대한 가격배율을 이용하여 최종적인 개별필지의 공시지가를 산정하게된다.

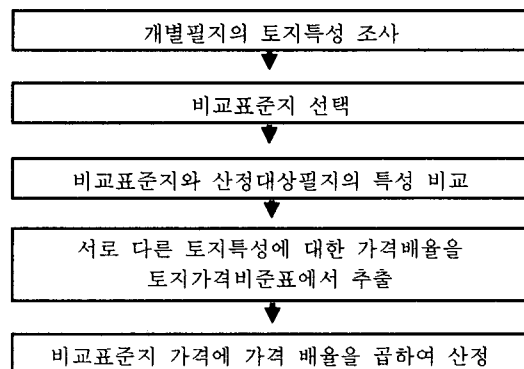


그림 1. 공시지가 산정 절차

2) 현행 비교표준지 선정의 문제점

① 불명확한 선정 기준

현행 개별공시지가 조사·산정지침에 있는 절차는 명확하지가 않아서 작업자의 해석에 따라 공시지가업무가 변할 가능성이 있다. 따라서, 좀 더 명확한 선정기준이 필요하다.

② 비교표준지 대표성 결여

일부지역에서는 다양한 토지특성을 표준지가 효율적으로 대표하지 못하므로 비교표준지를 타용도지역 또는 상당한 거리에 위치해 있는 표준지를 사용하여야 하는 문제점 등을 내포하고 있다.

③ 담당공무원의 전문성 부족

잡은 인사이드공과 과다 업무 등으로 지적 담당공무원의 전문성이 많이 부족한 상태에 있다. 이에 따라, 작업에 있어 신뢰도가 떨어지는 경향이 있다.

3. 비교표준지 선정을 위한 공간다기준의사결정 방법론

1) 다기준의사결정의 개념

다기준의사결정(multi-criteria decision making)이란 선택 가능한 여러 대안(alternative)들 중에서 미리 정한 기준(criteria)에 가장 잘 맞는 하나의 대안을 선택하는 것을 의미한다.

일반적으로 다기준의사결정(MCDM)은 다속성의사결정(MADM)과 다목적의사결정(MODM)을 다루는 모든 방법론을 포괄하는 의미로 사용되고 있다. 다속성 의사결정기법은 유한개의 대체안들의 집합에서 하나의 대체안이나 그와 선호도가 같은 몇 개의 대체안을 선정하는 것이며, 다목적 의사결정기법은 제약조건에 의해 함축적으로 정의된 무한개의 대체안 집합에서 고려중인 목적들을 가장 만족하는 대안을 찾는 것으로 최적 대안을 설계하는 경우를 말한다.

본 연구에서는 개별필지와 인근 표준지와 의 세부적인 속성(토지특성), 거리등의 정량적인 수치를 비교하여 대안(최적의 비교표준지) 선정이 이루어져야 한다는 측면과 Mathematical Programming 방식으로 접근이 용이하다는 측면을 고려하여 다속성의사결정 방법으로 이론적인 접근을 시도하였다.

2) 다기준의사결정의 종류와 평가기준가중치 선정

① 무보정 모형

무보정 모형은 각각의 대안 내에 있는 속성들을 개별적으로 검사하는 것이다. 즉, 비교표준지의 다른 속성이 아무리 좋아도 어떠한 특정 속성하나가 일정 기준을 넘지 못하면 대안으로 선정을 하지 못하게 된다.

② 보정 모형(Compensatory Model)

보정 모형은 각 속성간의 절충을 허용한다. 즉, 어떠한 대안에 있어서 하나의 속성이 좋지 않더라도 나머지 속성이 좋다면, 이 대안은 선정될 확률이 높다. 일반적으로 비교표준지를 선정할 때, 어느 하나의 속성이 나쁘더라도 다른 속성들이 좋다면 서로 상쇄되어 대안으로 선정될 수가 있다. 이러한 의미에서 보정 모형은 비교표준지선정에 적합한 모형이다.

다음은 본 연구에서 사용한 보정모형이다.

ㄱ. TOPSIS

TOPSIS(Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)는 최종적으로 선택된 대안이 최적값(Ideal Point)으로부터 가장 가깝고 최악값(Negative Ideal Point)으로부터 가장 멀어야 한다는 개념을 갖는 모형이다.

ㄴ. ELECTRE(Concordance Method)

ELECTRE Method는 대안들 사이의 쌍대관계를 나타내는 대안의 평가와 선호가중

치의 정도에 근거한 대안의 쌍대비교를 한다. ELECTRE Method는 모든 속성에 대하여 쌍대비교를 하여 하나의 속성이 나빠도 다른 속성이 그것을 상쇄시켜주면 최종적인 대안될 수 있다.

ㄷ. 계층분석과정(AHP)

계층분석과정의 핵심은 의사 결정자가 속성 계층의 형태로 MADM 문제를 시각적으로 구축할 수 있다는 것이다. 계층은 적어도 3개의 level을 갖는다. 최상위에 문제의 목표가 있고, 중앙에 대안을 정의하는 여러 가지 기준이 있으며, 최하위에 여러 가지 대안들이 있다.

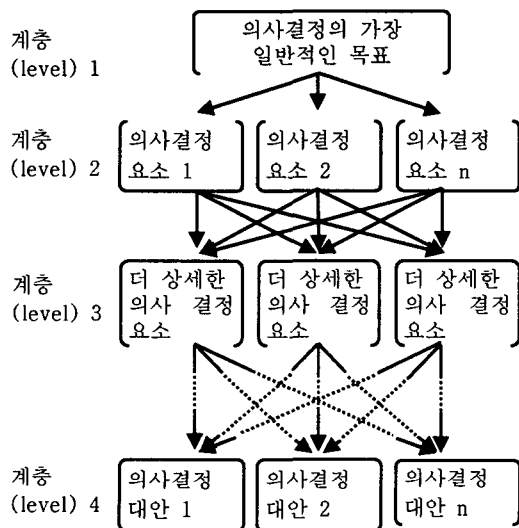


그림 2. 일반적인 계층 구조

③ 평가기준 가중치선정

기준(목표 또는 속성)에 대한 가중치 부여의 목적은 각각의 기준과 관련한 다른 기준의 상대적 중요도를 나타내는 것에 있다. 각 요소들의 상대적 중요도는 일반적으로 합이 1인 가중치(weight)들로 나타낸다.

가중치 선정 방법에는 서열화방법, 비율평가방법, 쌍대비교방법등이 있으나, 본 연구에서는 두 가지 기준을 동시에 고려할 수 있다는 장점과 GIS 기반의 의사결정문제에 있어 적용이 쉬운 쌍대비교방법을 이용하

였다. 또한, 쌍대비교방법은 기준 가중치 부여에 대한 이론적인 기반이 있으며 계층 분석과정 방법에 적용이 매우 수월하다.

④ 속성값(수치)의 표준화

각 기준별로 대안의 평가치를 나타내는 속성값의 표준화는 서로 다른 측정 단위를 갖는 속성값들 간의 비교를 가능하도록 하기 위한 것이다. 다른 기준들 사이에서 속성값들 간에 비교할 필요가 있는 방법들에서 표준화 절차를 거치게 된다.

4. 시스템 프로토타입 구현

1) 계층분석과정 방법 구현 방식

본 연구를 수행하는데 있어 가장 먼저 해야 할 평가기준에 대한 가중치는 설문지를 통하여 조사를 하였고, 평가 기준에 대한 가중치를 부여하는데 있어서는 쌍대 비교방법을 이용하였다.

설문지 조사는 2002년 8월 26일부터 2주간 진행 됐으며, 조사지역은 서울시의 각 구청별로 11부, 인천시에서 1부, 경기도에서 2부, 충청지역에서 5부, 감정평가사에서 3부를 해서 총 22부의 설문지 결과를 얻었다.

토지의 평가 항목 및 가중치는 지적 담당 공무원과 감정평가사에 의하여 작성된 설문을 기초로 작성하였다. 평가 항목 및 가중치를 적용한 방법론은 쌍대 비교(Pairwise Comparison)를 적용시켜 나타냈으며, 일관성지수(CR)를 조사하여 적정성 여부를 검사하였다. 설문에 의한 조사 항목 결과와 가중치는 다음과 같다.

표 1. 설문지를 통한 쌍대 비교 행렬

구 분	도로접면	토지이용	유사가격	거 리
도로접면	1.000	0.361	4.301	4.433
토지이용	2.771	1.000	6.087	6.461
유사가격	0.232	0.164	1.000	1.011
거 리	0.226	0.155	0.989	1.000

표 2. 가중치

기 준	가 중 치	순 위
토지이용	0.561	1
도로접면	0.286	2
유사가격	0.078	3
거 리	0.076	4

토지이용상황이나 도로접면은 건설교통부에서 발행한 '토지가격비준표'에서 객관적인 값의 분포가 나와 있다.

토지가격비준표는 비교표준지와 개별필지와의 특성차이를 1을 기준으로 나타낸 것이다. 즉 1보다 크면 비교표준지보다 개별필지의 특성이 좋은 것을 나타내며, 반대로 1보다 작으면 비교표준지가 개별필지보다 특성이 좋은 것을 나타낸다. 본 연구에서는 필지간의 특성차이를 구해야하기 때문에 1을 넘어가는 값들은 1이 초과값만큼 1에서 빼줘, 전체적으로 0에서 1사이의 값으로 통일성을 주었다. 이렇게하여 얻어진 값을 다시 표준화시켜서 연구에 이용하였다.

거리와 유사가격은 토지이용상황이나 도로접면이 토지가격비준표를 쓰는 것처럼 객관적인 값을 참고할 만한 자료가 없다. 따라서 본 연구에서는 계산을 하여 속성 값을 구하였다.

위의 방법들에 의하여 토지이용상황, 도로접면, 거리 그리고 유사가격에 대한 대안들의 특성을 추출한다. 이 추출된 특성에 설문지를 이용하여 계산된 각 항목들의 가중치를 곱하게 된다. 가중치를 곱한 각 항목들의 값을 합하여 가장 큰 값을 가지는 비교표준지를 1순위로 놓게 된다.

2) Ideal Point Method(TOPSIS) 구현 방식

Ideal Point Method의 토지특성 항목과 그 속성값을 구하는 방법은 기본적으로 계층분석과정 방법에서 사용했던 방법과 동일하다. 우선 계층분석과정 방법처럼 개별필지와 각 후보비교표준지로부터 토지특성을 조사한 후에 이 값을 이용하여 Ideal Point

Method의 과정을 이용하여 최적의 비교표준지를 선정한다.

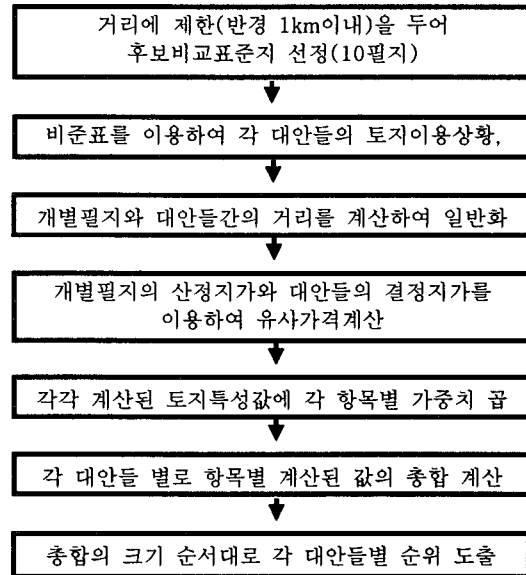


그림 3. 계층분석과정 방법 구현 방식

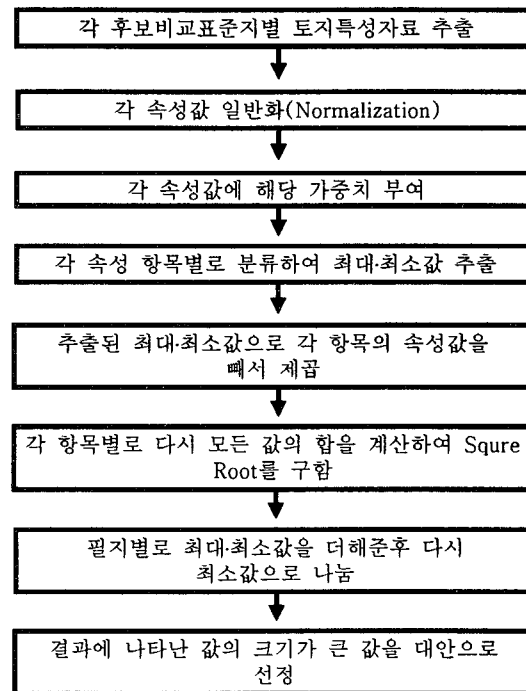


그림 4. Ideal Point Method 구현방식

3) Concordance Method 구현 방식

Concordance Method의 토지특성 항목과 그 속성값을 구하는 방법은 기본적으로 계

층분석과정 방법에서 사용했던 방법과 동일하다. 다만 토지특성간의 차이를 구하는 계산방법에서 차이가 있을 뿐이다.

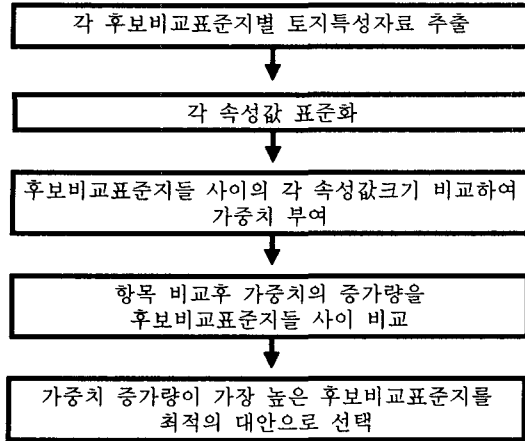


그림 5. Concordance Method 구현방식

5. 정확도 분석 및 평가

1) 계층분석과정 방법

계층분석과정 방법을 적용하여 비교표준지를 자동선정한 결과 강남구 총 19,646 일반필지 중에서 현행 개별필지의 비교표준지와 11,646필지(59.20%)가 일치하는 것으로 분석되었다. 1종전용주거지역, 준주거지역, 일반상업지역에서는 표준지 수가 상대적으로 적기때문에 정확도가 대략 70%로 나타나지만, 일반주거지역의 경우 필지 수에 비례하여 상대적으로 표준지 수가 많기 때문에 정확도가 떨어졌다.

2) Ideal Point(TOPSIS)방법

Ideal Point 방법을 적용하여 비교표준지를 자동선정한 결과 현행 개별필지의 비교표준지와 11,490필지(58.49%)가 일치하는 것으로 분석되었다. Ideal Point 방법을 계층분석과정 방법과 비교할 경우 약간의 차이기는 하나, 계층분석과정 방법이 Ideal Point 방법보다는 정확도가 높은 것으로 나타났다.

3) Concordance방법

Concordance 방법을 적용하여 비교표준지를 자동선정한 결과 현행 개별필지의 비교표준지와 10,056필지(51.19%)가 일치하는 것으로 분석되었다. 본 연구에서 사용한 3가지 방법중에서 concordance 방법이 제일 낮은 정확도를 보였다.

4) 지가차이 분석

지가차이 분석은 3가지 방법들중 정확도가 가장 높은 계층분석과정 방법으로 자동선정된 비교표준지와 현행 비교표준지가 일치하지 않는 개별필지를 대상으로 비교·분석하였다.

계층분석과정 방법으로 비교표준지를 선정할 경우 일치하지 않은 40%를 가지고 현행 개별지가와 지가차이 정도를 분석한 결과 90% 정도가 가격 차이를 보이지 않아 전체적으로는 계층분석과정 방법으로 비교표준지를 자동선정할 경우 대략 90%이상의 정확도와 타당성이 있다고 판단된다.

표 3. 방법론의 정확도 비교

(단위 : 필지, %)

방법론	용도지역				계
	1종전용 주거지역	일반 주거지역	준주거지역	일반 상업지역	
AHP 방법	459/703 (65.29)	10,020/17,331 (57.82)	186/253 (73.52)	965/1,358 (71.06)	11,630/19,646 (59.20)
Ideal Point 방법	458/703 (65.15)	9,902/17,331 (57.13)	184/253 (72.73)	946/1,358 (69.66)	11,490/19,646 (58.49)
Concordance 방법	339/703 (48.22)	8,878/17,331 (51.23)	130/253 (51.38)	709/1,358 (52.21)	10,056/19,646 (51.19)

표 4. 지가차이 비교

지가차이 (산정지가 - 현행 지가)	필지 수	필지 수 (누적)	차이정도 (누적%)
0	7167	7167	89
10,000 ~ 50,000	75	7242	90
60,000 ~ 100,000	110	7352	92
110,000 ~ 150,000	103	7455	93
160,000 ~ 200,000	96	7551	94
200,000 ~ 300,000	166	7717	96
300,000 이상	301	8018	100
총 계	8,018		100

6. 결론

본 연구는 3가지 공간의사결정 방법론을 이용하여 공시지가 비교표준지를 선정하여 보았다. 그 결과 본 연구에서 비교표준지를 자동선정하기 위한 최적의 방법론으로는 계층분석과정 방법으로 나타났다. 이 방법으로 비교표준지를 선정할 경우 대략 60% 정도가 현행 비교표준지와 일치하였다. 그리고 계층분석과정 방법의 타당성을 평가하기 위하여 나머지 40%(8,016필지)를 가지고 현행 개별지가와 지가차이 정도를 비교·분석한 결과 대략 90% 정도가 거의 차이를 보이지 않아 전체적으로는 계층분석과정 방법으로 비교표준지를 자동선정할 경우 대략 90%이상의 정확도와 타당성이 있다고 판단된다.

공시지가 업무를 고찰해 볼 때, 과거 수십여년간 수작업 형태로 진행 해오던 비교표준지 선정업무를 일시에 자동화로 전환한다는 것은 무리가 있을 것으로 본다. 왜냐하면, 오래전부터 선정된 비교표준지를 일시에 바꾸게 되면, 개별 필지의 가격이 영향을 받게 되고 이는 곧바로 개인의 재산의 등락으로 연결되기 때문이다.

따라서, 현 시점에서 지가업무에 대한 자동화 방향 역시, 단계적인 시행이 필요하다 할 것이다. 즉, 현행 방법과 새로운 방법에 의한 자동선정 방식과 연계해서 활용할 필요가 있다. 연계활용은 비교표준지 선정에 있어 자동선정 방식을 1차적으로 적용한 후, 자동선정 방식과 차이를 보이는 개

별필지에 대해서는 수작업과 자동선정방식 양자 중 합리적인 표준지를 비교표준지로 선정·활용한다면 효율성을 극대화 할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

박정호, '공시지가제도에 관한 연구', 동의대학교 대학원 석사학위논문, 1999

홍길순, '개별공시지가제도의 발전방향에 관한 연구', 중앙대학교 대학원 석사학위논문

건설교통부, 2002년도 적용 개별공시지가 조사·산정지침, 2002

김성희, 정병호, 김재경, '의사결정분석 및 응용', 영지문화사, 2002

Yoon K., Hwang C., 'Multiple Attribute Decision Making', Sage Publications

Jacek Malczewski, 'GIS and Multicriteria Decision Analysis', John Wiley & Sons, 1999