

부동산 감정평가에 있어 공간정보를 활용한 최적의 부동산 의사결정지원 시스템 개발

- 인터넷과 GIS를 활용하여 -

Development of Optimal Real Estate Decision Support System by Geographic Information on Real Estate Appraisal

- Using Internet and GIS -

김한수*

Kim, Han-Su

나상엽**

Na, Sang-Youp

Abstract

This study systematized synthetically to use internet GIS and real estate appraisal method in computing system for the real estate decision. First, indicated the method of using GIS and databases to appraise the real estate by using the cost approach. Second, used the artificial neural network to predict the change of land prices and the artificial neural network convinced us that it indicates easily the result of land prices without complicated processes. Third, examined land prices using the artificial neural network but there is limits for the land price prediction because of difficult data gathering. also, this study may heighten information levels of the real estate field according to 21th century information level if use actively a internet, information users who should pay much moneys in existent real estate decisions may can approach easily.

Keywords : Real Estate, Appraisal, Geographic Information System, Decision-Making System

주 요 어 : 부동산 감정평가, 지리정보시스템, 의사결정지원시스템

I. 서 론

1. 연구의 배경과 목적

정보기술의 확장과 보급은 일상 생활양식에 큰 변화를 가져오고 있다. 즉, 인터넷의 대중화와 이용자 수의 증가는 산업체뿐만 아니라 주거 생활자에게도 매우 중요한 요인으로 자리매김하게 되었다. 이러한 변화는 사회 여러 분야에서 감지되고 있으며, 부동산 시장에서도 예외 없이 과거 오프라인(off-line)에서 이루어져오던 토지정보, 매물소개, 아파트시세 및 인터넷

리어정보, 법률 등의 서비스부분들이 온라인(on-line)으로 영역을 넓혀가고 있다. 특히, 우리나라는 삶의 지표를 부동산에 두는 경우가 많지만 부동산에 대한 의사결정과 지원부분이라 할 수 있는 부동산의 평가·투자·금융·개발 등에 관한 정보는 매우 한정적으로 이루어지고 있는 것이 현실이다. 이러한 측면에서 볼 때 장래 부동산에 관한 자료획득은 온라인 영역에서 이루어질 수 있도록 하는 것이 부동산 공급적인 측면에서도 바람직하다. 그러나, 인터넷에 의한 부동산 정보 기술을 보면 부동산의 소개 정도이며, 이것도 사용의 어려움과 정보기술의 미비로 소극적인 활용 상태일 뿐만 아니라 이에 관한 연구도 속성자료(Attribute Data) 및 공간자료(Geographic Data)가 방대하여 체계적인 연구가 필요한 것 같다. 일부에서는 감정평가방법을 이용하여 부동산 의사결정의 연구

*계명대학교 도시공학과 교수

**계명대학교 도시공학과 대학원 석사과정

본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(과제번호 R05-2003-000-10193-0)지원으로 수행되었음.

및 활용사례가 있지만, 부동산에서 있어 공간정보를 연계하지 못하고 단지 속성자료만을 이용하여 정보이용자에게 대안가격만을 제시해 주고 있을 뿐, 공간정보¹⁾를 이용하여 주변 환경이나 장래변화에 미치는 영향을 평가해 주지는 못하고 있는 실정이다.

이상에서 부동산 의사결정에 있어 속성자료의 분석 및 객관적인 지표설정과 위치 그리고 공간자료의 통계적 분석을 이용할 필요성이 제기되며, 이를 활용하여 종합적인 부동산 의사결정을 할 수 있는 시스템 개발이 필요하다. 또한 이러한 기술을 주거생활에서 적극적으로 활용할 수 있도록 인터넷 환경을 이용할 필요성이 있다.

이에 본 연구는 부동산의 의사결정을 보다 명확하고, 체계적으로 실행할 수 있도록 하기 위하여 부동산 의사결정 시스템을 구축하고, 이 시스템을 이용하여 실질적인 부동산에 적용하여 부동산의 의사결정을 실시해본다.

특히, 현재의 부동산 의사결정에서 많이 이용되고 있는 공시지가와 인공신경망을 이용하여 결정된 지가와의 비교를 통해 부동산 의사결정에 새로운 방법 도입의 타당성을 검증해본다.

또한, 본 연구는 이미 발표한 참고문헌 1에서 밝힌바와 같이 부동산 의사결정의 이론적인 배경을 바탕으로 하여 보다 구체적인 시스템 개발을 시도하였다는 것을 밝혀 둔다.

2. 연구의 내용과 범위

본 연구는 최적의 부동산 의사결정을 위한 기본적인 의사결정시스템을 제공하는 것으로 연구의 범위와 과정은 다음과 같다.

첫째, 부동산 의사결정에 있어 감정평가방법을 산적인 모듈화 과정을 통해 체계화하고 속성자료로 가상평가금액을 제시할 수 있도록 한다.

둘째, 토지의 법적·물리적·입지적 요인에 대해 분석하고 토지가격에 대한 예측을 인공신경망을 통해 장래 토지에 관한 특성 변동에 따른 토지의 가격을 예측할 수 있도록 한다.

셋째, 이상의 과정으로 부동산 의사결정 시스템을 개발하여 정보이용자들이 쉽게 접근할 수 있도록 인터넷 환경을 적극 활용하는 방안을 도출 한다.

이를 위해 내용적 범위로 인터넷환경과 GIS시스템을 이용한 복성식평가법을 활용하여 현재의 부동산 가격을 평가하는 방안을 검토하고, 토지의 특성 변화에 따른 지가 예측 및 분석에서는 인공신경망을 도입하여 현재의 지가와 토지의 특성변화에 따른 토지의 지가를 예측·분석한다. 한편, 공간적 범위는 대구광역시에 입지하는 1개 지역을 선택하였으며²⁾, 분석도구중의 하나인 지도의 경우는 지적도와 지형도를 중첩 사용하였다.

II. 감정평가 정보체계의 시스템 구축

1. 시스템의 개요

본 연구의 시스템은 인터넷환경을 이용하여 운용되는 시스템으로서 속성데이터를 저장하고 관리하는 관계형 데이터베이스(RDBMS)와 공간데이터를 저장하여 공간관계를 분석하고 예측할 수 있는 지리정보시스템으로 구성된다. 또한 이를 인터넷에서 서비스가 가능하도록 웹 서버(web server)로 구성된다. 클라이언트(client)는 웹 환경에서 브라우저를 이용하여 본 시스템에 연결이 되고 웹 서버에서는 클라이언트가 요청하는 데이터를 처리하기 위해 데이터베이스 접근하여 요청한 데이터와 공간분석을 통한 결과 값을 다시 클라이언트의 브라우저에 보여지게 된다.

또한 시스템의 구성은 3계층(tier)으로 구축하였으며, Presentation logic부분은 Java를 사용하여 구축하였고, Business logic부분은 GIS프로그램에 적합한 Delphi프로그램을 사용하여 구축하였다. 데이터베이스는 대용량 데이터를 처리할 수 있는 Oracle를 사용하였으며, GIS시스템은 강력한 공간분석 기능을 발휘하는 ArcInfo8.0.1을 사용하였으며, 인터넷서비스를 위해서는 ArcIMS4.0/WebGIS를 사용하였다. 하드웨어는 GIS시스템의 과부하를 방지하기 위해 데이터베이스와 웹 서버를 하나로 묶어 사용하였고,

1) 부동산에 있어 공간정보는 도시계획시설에 대한 편입여부, 주변환경 및 지리적 특성 등이 있으며, 이는 해당 부동산의 가격설정 시 상당한 영향을 줄 수 있다.

2) 본 연구에서 대구시 남구를 선택한 이유는 시설배분과 다양한 토지이용등의 측면에서 대구시 남구가 가장 적합한 지역으로 판단되었음.

GIS시스템은 따로 하드웨어를 준비하여 본 연구에 영향을 미치지 않도록 하였다.

2. 시스템 운영의 흐름과 자료유형

본 연구에서의 진행되는 부동산 감정평가의 의사결정 지원시스템의 흐름은 <그림 1>과 같다. 이를 개략적으로 보면, 정보이용자가 시스템에 접속하여 부동산의 유형 및 소재지를 입력하면, 먼저 부동산 정보를 해석하여 복성식 평가법으로 현재의 부동산 가격을 평가하고, 토지에 대해 법적·물리적·입지적 요인에 변화가 있을 경우 이를 예측·분석하여 토지에 대한 장래 예측결과를 통보하게 된다.

한편, 부동산 의사결정 운영에 필요한 자료는 <표 1>에서 나타낸 바와 같이 속성자료와 공간자료로 구

분된다. 여기에서 이용하고 있는 자료는 공공기관의 협조를 받아 수집하였다.

III. 현재 부동산 가격의 평가

토지의 평가는 표준지 공시지가를 기준으로 형성되기 때문에 실질적인 복성식 평가법을 이용하는 것은 조금의 무리는 있지만, 현재 우리나라 감정평가 업계에서는 토지와 건물을 별도로 분리하여 평가금액을 산정하고 서로 합산하는 방식으로 복성식 평가법을 활용하고 있어 본 연구에서도 복성식 평가법을 이용하였다.

1. 건물가격 산정

건물가격은 현재시점에서 대상건물을 재생산, 채취 등 하는 것을 가정하여 평가대상부동산의 구조나 이용상황을 기준으로 재원조달원가를 선택하고 이에 시간의 경과에 따른 노후화의 정도를 내용년수에 의거한 감가수정을 하는 일반화 된 도출식을 이용하여 산정한다.

$$p = (v + f) \times a - s \tag{1}$$

p = 건물가격, v = 신축단가, f = 부대설비보정, a = 면적, s = 감가수정액

2. 토지가격 산정

토지가격의 산정은 표준지 공시지가를 기준으로 하고 여기에 지역 및 개별요인 등을 보정하고 일반적인 시가수준을 반영하는 방식으로 이뤄진다. 이때 토지의 가격은 엄밀히 따져보면 시장성에 근거한 비준 가격이라고 할 수 있다.

$$p = g \times s \times t \times r \times e \times a \tag{2}$$

p = 토지가격, g = 표준지 공시지가, s = 시접수정, t = 지역, r = 개별요인비교, e = 기타요인비교, a = 면적

1) 표준지 찾기

토지 가격의 정확성은 인근에 있는 표준지 공시지가를 얼마나 적절히 찾아내고 있는가에 달려있다. 본

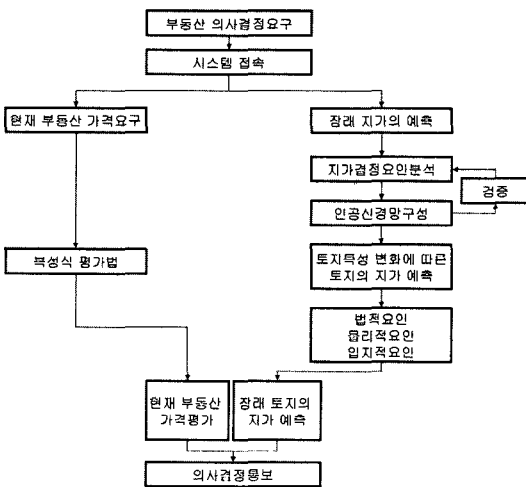


그림 1. 감정평가정보체계의 구조

표 1. 자료의 유형

구분	사용 데이터	
속성 자료	표준지공시지가	한국감정원에서 발행한 2002년 표준지 공시지가
	개별공시지가	관할구역의 2002년 개별공시지가
	건축물신축단가	한국감정원에서 발행한 약 31종류의 2002년 건축물신축단가
	지가변동률	분기별 지가변동률
	토지가격비준표	2002년 토지가격비준표
공간 자료	지적도	1/500 지적도
	지형도	1/5000 지형도
	시설분포도	현지조사

연구에서는 이 부분을 GIS시스템을 이용하여 분석하였는데 그 과정은 다음과 같다.

(1) 분석하고자 하는 토지와 거리가 가장 가까운 표준지를 10개 이내로 찾는다.

(2) 네트워크분석을 이용하여 가장 가까운 표준지를 순서대로 나열하고 실제 지목 및 이용 상황이 동일한 항목이 많은 표준지를 대표 표준지로 선정한다. 만약 실제 지목 및 이용 상황에 대한 항목이 동일한 경우는 거리가 가장 가까운 표준지를 대표 표준지로 선정한다.

2) 지가변동률 산정

지가변동률의 산정의 경우 가격시점 당시에 당해 분기의 지가변동률이 고시되지 아니한 경우에는 직전분기의 지가변동률로 당해분기의 지가변동률을 추정하고 가격시점 직전분기까지의 지가변동률 누계를 산정한다. 그리고 산정된 누계에 표준지 공시지가 공시일로부터 당해 분기의 경과일 수 상당의 지가변동률을 곱하는 방법으로 지가변동률이 산정한다.

3) 지역 개별요인 산정

지역 개별요인의 산정은 GIS시스템을 이용하여 표준지 찾기에서 선택된 표준지를 중심으로 토지가격비준표와 GIS시스템을 통한 입지적 특성을 이용하여 토지 특성의 차이 배율³⁾을 개별요인의 비교치로 활용하였다.

4) 기타 요인 및 시가화의 보정치 산정

현재 감정평가사가 매년마다 고시하는 표준지 공시지가는 부동산 시장내에서 통용되는 시가수준에 비하여 대체적으로 낮다고 볼 수 있다.

따라서 시가를 우선으로 사용하여야 하지만 본 연구의 목적과 연구대상지의 모든 표준지 대한 시가를 파악하기 어려워 표준지 공시지가가 시가와 같다고 가정하고 시가와와의 보정치 산정은 표준지 공시지가를 계산상에서 활용하도록 한다.

이상의 과정으로 데이터를 구축하고 평가시스템을 실행한 결과 <그림 2>와 같은 화면과 결과치를 얻을 수 있었다. 즉, 대상 토지내의 토지 및 건물가격을 산출 할 수 있었다.

3) 배율은 대상지(지번)의 표준지 공시지가를 조사하여 최대치와 최저치를 비교한 후, 이를 0-1까지의 상수로 변경 선정하고 선정 된 상수를 이용하여 배율을 산출 적용하는 방법을 선택하였음.

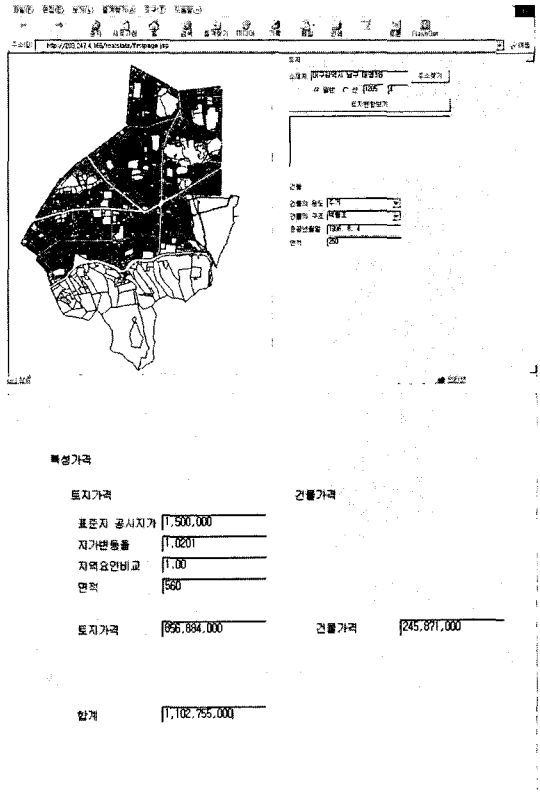


그림 2. 복성식 평가법의 입력폼과 결과폼

IV. 토지가의 예측시스템 구축과 적용

1. 지가에 미치는 요인 분석

지가 예측은 토지의 특성 중 법적·물리적·입지적 요인에 변동이 있을 경우 변동 후의 지가를 예측하는 것으로 예측방법으로는 속성가격법(Hedonic Price Method: HPM)과 인공신경망(Artificial neural network)을 도입하는 방법이 있는데 본 연구에서는 GIS 모듈로 작성하는 것이 유용하고, 자동화 시스템에 적용이 용이한 인공신경망⁴⁾을 도입하였다. 이러한 인공신경망은 현행공시지가 산정방법과 비교하더라도 신속한 처리와 입지적 요소를 충분히 반영할 수 있

4) 인공신경망은 생물의 신경전달 과정을 단순화하고 이를 수학적으로 해석한 모델로서, 복잡하게 얽혀있는 뉴런(neuron)을 통과시켜가면서 뉴런끼리의 연결강도를 조절하는 일종의 학습(training)과정을 통해 문제를 분석한다. 이러한 과정은 사람이 학습하고 기억하는 과정과 비슷하며, 이를 통해 추론, 분류, 예측 등을 수행할 수 있다.

다. 양측을 비교해보면 <표 2>와 같다. 토지의 가격 예측을 위해서는 토지의 가격에 영향을 미치는 가격 결정요인을 파악하여야 하는데 본 연구에서는 <표 3>과 같은 가격결정요인을 사용하였다⁵⁾.

여기서 제시된 지가형성요인은 보편적인 지가형성요인이 아니라 각 연구에서 대상지를 파악하여 제시한 지가형성요인이다. 따라서 본 연구에서도 모형의 범용성 및 재사용가능성을 고려하여 각 지표를 동일하게 사용한다.

지표에 대한 분석방법은 입지적 특성인 경우는 GIS의 공간분석을 통하여 주요 시설에서 각 필지까지의

표 2. 공시지가선정방법에 있어 인공신경망과 현행방법의 비교

현행 공시지가 선정방법	인공신경망을 통한 공시지가선정방법
<ul style="list-style-type: none"> · 특정 표준지를 대상으로 함 · 가격배율은 표준지의 평균 값을 사용함 · 특이한 형태나 특성을 가진 토지에 적용이 어려움 · 특성 및 주변여건을 제대로 반영하지 못함 · 공시지가 산정에 있어 많은 인력과 시간이 소요 · 토지특성의 변화에 대한 재 적용성이 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> · 각각의 패턴을 인식하고 있으므로 다양한 특성의 토지에 적용가능 · 공시지가 산정에 있어 인력과 시간에 있어 효율적임 · 시스템화를 했을 경우 장래 예측이 가능 · GIS와 결합이 용이하며, 이때 주변지역의 특성을 충분히 고려할 수 있음 · 토지특성의 변화에 대한 재 적용성이 쉬움

표 3. 지가 결정요인의 결정

지가형성요인	세분	
입지적 요인	공공시설 접근성	시청, 구청까지의 거리
	편의시설 접근성	시장까지의 거리
		대형할인점까지의 거리
	교육시설 접근성	초등, 중·고등, 대학과의 거리
	의료시설 접근성	종합병원과의 거리
	거주환경	공원과의 거리, 주위환경
교통시설 접근성	지하철역까지의 거리	
물리적 요인	면적, 형상, 지세, 도로접면, 조지, 토지이용	
법적 요인	도시계획시설의 지정현황, 농지 지정현황, 임야 구분, 용도지역, 지구, 지목	

5) 지가결정요인들의 추출을 위해 토지가격비준표 및 토지가격과 주택가격에 대한 연구를 수행한 임재현(1998), 최근희(2000), 김동준(2002), 우경, 홍기용(2002), 서경천(2003)의 연구결과를 바탕으로 재구성하였다.

거리 값으로 표현하였으며, 물리적·법적 요인은 개별공시지가를 사용하고 GIS시스템과 연동하여 사용하였다.

2. 표준지를 통한 지가의 학습

개별공시지가의 산정 및 지가결정요인에 대한 지가분석의 기준이 되는 표준지를 통한 학습은 대상지 내의 일정표준지(747개 표준지)에 대한 토지특성조사표의 물리적·법적인 요인과 GIS를 통해 추출한 입지적 요인에 대한 자료를 이용하여 이루어진다⁶⁾. 이러한 자료를 인공신경망에 학습시키기 위해 우선 사전처리를 한다.

그 이유는 전술한 바와 같이 학습에 따른 수렴 속도와 학습결과의 향상을 도모하기 위함이다. 한편, 개념도와 실험 과정은 <그림 3>과 같다.

첫째, 입력층의 변수 선택이다. 본 연구의 분석데이터 테이블에는 23개의 변수가 사용되고 있지만, 대상지의 성격상 농지에 관한 변수와 임야에 관한 변수는 본 대상지에서 적용이 되지 않는 변수로써 모두 같은 값을 나타내고 있다.

따라서 프로그램적으로 변수가 같은 데이터를 가지고 있는 경우와 값이 없는 경우 자동적으로 변수 적용대상에서 제외시키도록 하였다.

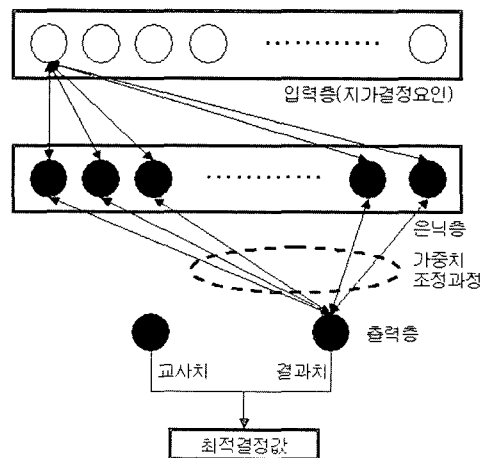


그림 3. 지가학습의 흐름(개념)도

6) 표준지수가 많을수록 좋지만 본 연구에서 표준지를 747개로 선택한 이유는 건설교통부에서 선정한 표준지가 연구 대상지 내에 747개 밖에 없기 때문에 이를 적용한 것임

둘째, 은닉층⁷⁾ 개수의 결정이다. 본 연구에서 은닉층의 수를 여러 값으로 바꿔가며 학습시킨 결과 7개 일 때 가장 좋은 결과를 보였다.

셋째, 여러 가지 학습률⁸⁾ 적용시킨 결과 0.7일 때 가장 학습 수렴속도가 좋은 것으로 나타났다.

넷째, 시그모이드함수⁹⁾를 사용하기 위한 입력변수의 변환에서는 (L_{min} , L_{max})¹⁰⁾ 값을 다양한 값으로 실험하였다. 한편, 입력변수의 변화 값을 구하기 위해 일반적으로 이용하고 있는 식 (3)을 이용하였다.

$$P_n = L_{max} \cdot (P - P_{min}) / (P_{max} - P_{min}) + L_{min} \quad (3)$$

P : 분석데이터, P_n : 사전 처리된 결과 값,

P_{min} : 분석 데이터의 최소값,

P_{max} : 분석 데이터의 최대값,

L_{min} : 변환값의 최소값, L_{max} : 변환값의 최대값

이상의 과정으로 인공지능망을 통한 학습결과가 <표 4>에서 나타내고 있는 결과치 일 때 가장 뛰어난 학습 효과를 보였다. 따라서, 본 연구에서는 <표 4>의 결정값을 이용하여 부동산 평가를 실시한다.

7) 은닉층에서 뉴런은 몇 개를 배치할 것인지 결정하기가 어렵다. 은닉층의 수가 많아지면 당연히 연결강도가 많아져서 신경망의 학습이 매우 느려지게 되는데, 다행스럽게도 특수한 경우를 제외하고는 은닉층을 1개 또는 2개로 하여도 거의 대부분의 응용에 적합한 것으로 알려져 있으나, 최대의 결과치를 얻기 위해서는 경험상으로 뉴런의 개수를 도출하는 것이 일반화 되어있다.

8) 학습률 α 는 신경망의 구조 및 응용 목적에 따라서 다르므로 신경망의 학습에 적합한 학습률 α 가 얼마인지를 규정할 수는 없지만 일반적으로 0.001~10 사이의 값을 사용한다. 급격하고 좁은 α 와 최소점을 갖는 응용에서는 큰 값의 α 를 선택하면 빠르게 학습이 진행될 수도 있지만 자칫 잘못하면 오차 최소점에 수렴하지 못하는 경우, 다시 말하면 학습이 안될 수도 있는 상황이 발생할 수 있다. 반면에 너무 작은 α 를 선택하면 오차가 적어지는 형태로 학습이 이루어져서 최종적으로 오차 최소점에 수렴은 하지만 각 학습 단계에서의 연결강도 변화량이 아주 미세하여 전체 학습시간이 매우 길어지는 단점이 있다. 그러므로, 원하는 응용목적에 여러 가지 값의 α 를 사용하여 신경망을 학습한 다음, 그 결과를 비교하여 최적의 학습률을 선택하는 것이 바람직하다.

9) 시그모이드 함수 (sigmoid function)는 단극성 또는 양극성 비선형 연속 함수이며, 신경망 모델의 활성화 함수로서 가장 널리 사용되고 있다.

10) 여러 범위의 변수를 일정 범위내로 조정하기 위해 본 연구에서는 직선보간법을 사용하였으며, 교사치와 결과치의 여러 범위를 최소화시키는 방향으로 값을 조정하였다.

표 4. 인공지능망의 최적 결정값

구분	결정값
입력층	21
은닉층	7
출력층	1
학습률	0.7
입력변수의 변화값	(0.3, 0.7)

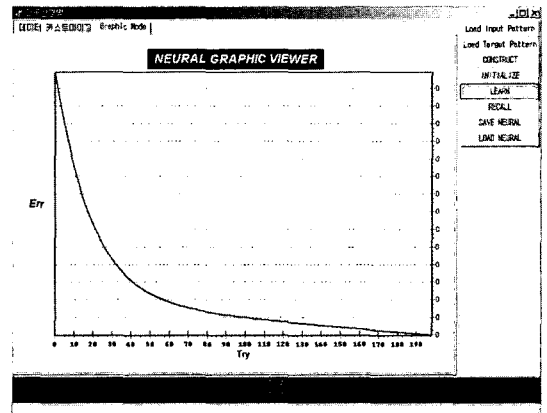


그림 4. 학습을 수행중인 인공지능망

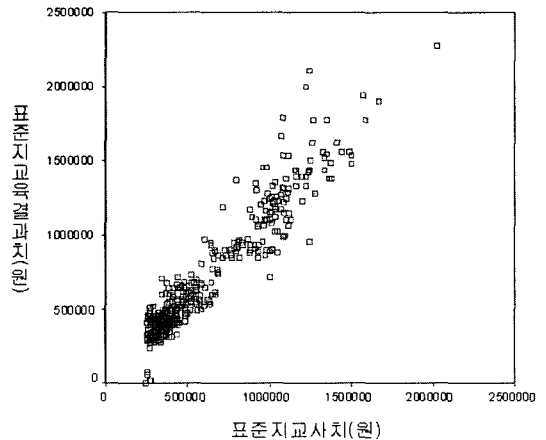


그림 5. 표준지 학습의 회귀선

또한 <표 4>에서 나타난 인공지능망에 대한 변수 값을 정하고 인공지능망을 학습시켜 결과치를 교사치(현재 공시지가)와 비교·분석한 결과, 회귀분석 결정계수(γ_2)가 0.91로 뛰어난 값을 나타내어 재현성을 가진 인공지능망이 구축되었다고 판단된다. <그림 4>는 인공지능망이 학습을 수행중인 화면을 나타낸 것이며, <그림 5>는 표준지 학습결과이고, <그림 6>은

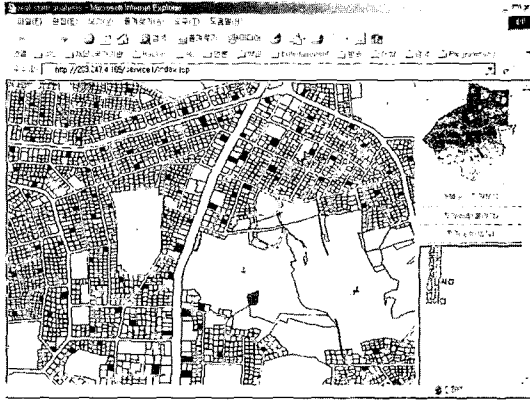


그림 6. 지가예측을 위한 시스템의 인터페이스

지가 예측을 위한 시스템의 인터페이스의 실례를 나타내고 있다.

3. 개별공시지가의 산정

표준지 공시지가에 의해 구축된 인공신경망을 이용하여 개별공시지가를 산정하기 위해 대상지 1과 대상지 2의 일부 필지 2,349개에 대해 지가결정요인을 공시지가 자료와 GIS를 통해 추출하여 데이터베이스에 저장한 후, 개별 공시지가를 산정한 결과를 정리하면 <표 5>와 같다.

이를 구체적으로 살펴보면, 현행 공시지가의 평균값이 583천원/m², 인공신경망을 통한 공시지가는 평균값이 798천원/m²으로 나타났다. 현행 공시지가는 비준표에 의해 산정된 값은 지가의 분포가 규칙적으로 나타났다. 즉, 간선도로변과 접한 필지와 상업지역일수록 지가가 높고, 블록내부는 지가가 낮은 것으로 나타난 반면, 인공신경망을 통한 공시지가는 간선도로변뿐만 아니라, 입력변수로 사용한 각 시설에 대한 입지를 고려하여 지가가 분포되어있는 것으로 나타났다.

표 5. 공시지가 예측 값 (단위: 천원/m²)

구 분	현행공시지가	인공신경망을 통한 공시지가	차 이
평균값	583	798	215
최소값	118	263	145
최대값	2,150	2,218	68
변동범위	2,032	1,955	-

또한, 간선도로에 접한 필지만이 지가가 높은 것이 아니라 블록 내부에 위치한 시설에 접근할 수 있는 도로에 접한 필지의 지가는 주변 지가보다 높은 것으로 나타나 지가에 영향을 주는 요인에 따라 지가의 변동 폭이 상이하게 나타나는 것으로 사료되어진다.

4. 지가결정요인 변화에 따른 지가분석

지가결정요인 변화에 따른 지가분석에서는 물리적·법적·입지적 요인 등을 대상으로 각각에 대한 지가 변화를 알아보았다. 그러나 각각의 지가분석에 있어 입력변수가 많으므로 여기서는 주변여건이나 필지 자체의 변화를 가정하여 예시를 들어 시뮬레이션을 실행하였다.

1) 물리적으로인 변화에 따른 지가분석

물리적으로인 변화에 따른 지가분석은 <그림 7>과 같이 선내의 필지가 인근 학교의 학생수가 증가할 것으로 예상하고 지금 단독주거로 사용되고 있는 4개의 필지를 합필하여 원룸형태의 주택을 건설하고자 한다. 이러한 가정 하에 기존의 필지는 면적, 부지형상, 도로접면과 같은 물리적인 요인들이 변할 수 있다. 따라서 합필 후 변할 수 있는 입력변수를 변경한 후 지가분석을 실행한 결과가 <표 6>과 같다.

합필 후 인공신경망을 통한 공시지가를 살펴보면, 합필 전의 현행 공시지가와 합필 전 인공신경망을



그림 7. 물리적 변화요인분석을 위한 대상지

표 6. 합필 전 공시지가 (단위: 천원/m²)

합필 전의 필지	현행 공시지가	인공신경망의 공시지가	도로 접면
2286-x1	977	1,118	세로각지
2286-x2	998	1,109	소로한면
2286-x3	950	1,097	소로한면
2286-x4	1,040	1,118	소로각지

표 7. 합필 후 공시지가 (단위: 천원/m²)

필지	합필전 현행공시지가	합필전 인공신경망의 공시지가	합필후 인공신경망의 공시지가
x1-x4	991	1,110	1,101

통한 공시지가의 차이가 거의 없다. 이는 여기에서 주어진 물리적 변화에 따른 요인이 지가에 영향을 주지 못하였으나 또 다른 지역의 여건에 따라 변화 폭은 달라 질 수 있다.

2) 입지적요인 변화에 따른 지가분석

입지적요인 변화에 따른 지가를 분석하기 위해 지하철이 완공될 경우¹¹⁾를 대비하여 일부 간선도로변 필지를 대상으로 시뮬레이션을 실행해 보았다. 지가 분석 대상 10필지는 지목이 대지이고, 용도지역이 근린상업지역, 용도지구가 중심지미관지구, 토지이용은 상업으로 활용되고 있는 지역으로 지하철역이 건설 될 경우 지가가 오를 것으로 예상되는 지역이다.

먼저, <그림 8>과 같이 선내의 지가분석 대상필지

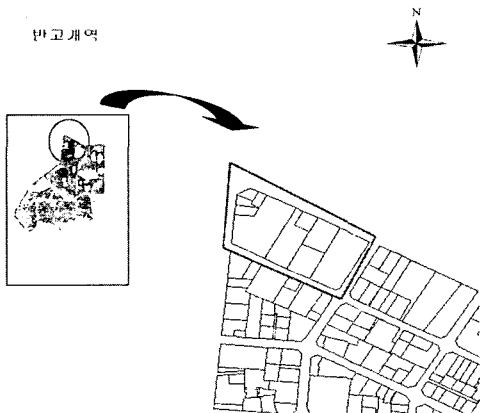


그림 8. 입지적 변화요인분석을 위한 대상지

표 8. 입지적 변화요인에 의한 공시지가 (단위: 천원/m²)

구분	A	B	C	A-C	B-C
평균	1,426	1,423	1,985	+559	+562
최소	738	946	1,355	+617	+409
최대	1,680	1,661	2,270	+590	+609
변동범위	942	715	914	-	-

*A: 지하철역건설 이전 현행 공시지가
 B: 지하철역건설 이전인공신경망을 통한공시지가
 C: 지하철역건설 이후 인공신경망을 통한 공시지가

(10필지)를 중심으로 일정거리(380 m)에 떨어진 지하 철역이 건설될 경우를 가정하여 시행한 결과는 <표 8>과 같다.

지하철역 건설 이후의 인공신경망을 통한 공시지가는 지하철역 건설 이전의 현행 공시지가와 비교하면, 평균이 559천원/m² 만큼 지가가 오를 것으로 예상되고, 지하철역 건설 이전의 인공신경망을 통한 공시지가와 비교하면 평균값이 562천원/m² 높게 나타났다. 이것은 지하철역 건설로 인하여 해당 필지들의 접근성 및 이용성이 향상 될 수 있기 때문이다.

3) 법적요인 변화에 따른 지가분석

<그림 9>에서 보는바와 같이 대상지역(선내부: 18 필지)의 경우 주변이 근린상업지역으로 지정되어있고, 간선도로변의 이면도로에 접한 일부 필지도 근

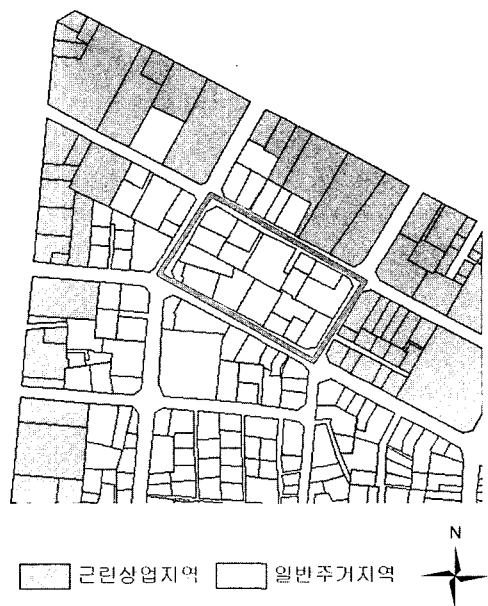


그림 9. 법적 변화요인에 의한 지가분석 대상지

11) 대구광역시시의 경우 지하철 1호선이 이미 개통 운행 중이지만, 2호선은 2005년도에 개통 예정으로 있음.

표 9. 법적 변화요인에 의한 공시지가 (단위: 천원/m²)

구분	A	B	C	A-C	B-C
평균값	702	886	1,156	+453	+269
변동범위	685	798	1,085	-	-
최소값	405	395	444	+39	+49
최대값	1,090	1,194	1,530	+440	+335

*A: 용도지역 변경 전 현행공시지가

B: 용도지역 변경 전 인공신경망을 통한 공시지가

C: 용도지역 변경 후 인공신경망을 통한 공시지가

린상업지역으로 일부 지정되어있다.

하지만 대상 필지들은 일반주거지역으로 지정되어 있는데, 앞으로 지하철의 개통과 함께 이 지역의 발전을 도모하고자 용도지역을 일반주거지역에서 근린상업지역으로 변경이 된다고 가정, 지가의 변화를 예측한 결과가 <표 9>이다.

인공신경망을 통한 용도지역 변경 후 공시지가는 평균값이 1,156천원/m², 용도지역 변경 전의 현행 공시지가에 대한 평균값 702천원/m², 용도지역 변경 전의 인공신경망을 통한 공시지가 평균값 886천원/m²으로 나타났다. 이러한 결과에서 명확한 것은 법적요인 즉 용도지역의 변화에 따라 지가의 변동폭이 나타날 수 있다는 것과 이러한 현상을 인공신경망을 통하여 예측이 가능하다는 것을 알 수 있다.

이상의 용도지역 변경 후의 인공신경망을 통한 지가예측에서, 인공신경망은 지가의 오르내림뿐만 아니라 지가의 변화 폭까지도 예측할 수 있는 것으로 나타났다.

V. 종합 및 고찰

본 연구와 관련된 최근의 선행연구들은 크게 두 가지로 분류할 수 있다. 첫째는 인터넷 비즈니스를 통한 부동산거래 활성화방안과 의사결정의 현실화에 관한 연구, 둘째는 부동산과 GIS의 연계가능성의 연구이다. 이들 연구는 인터넷을 이용한 부동산산업에서 GIS와 의사결정방안의 도입을 주장하고 있지만, 부동산의 입지피약, 부동산의 전자상거래의 효율성, 부동산의 감정평가 그리고 현실성을 감안하여 객관성을 가지면서 보다 손쉽게 이용할 수 있는 대책 방안과 모델개발이 이루어지지 못하고 있는 실정이고, 외국의 사례를 살펴보더라도 상권분석에 GIS를 도

입한 경우는 있지만 부동산의 가격 및 예측에 대한 의사결정방안을 GIS에 도입한 경우는 드물다.

그러나 본 연구는 부동산 의사결정에 이용되고 있는 방식을 모듈(module)화 시켜 정보화 수단으로써 활용하고 GIS를 활용하여 지금까지 간과되어 왔던 공간정보를 부동산 의사결정시 도입하였고, 인공신경망을 이용한 부동산 가격예측 등 부동산 의사결정에 대한 종합적인 분석이 가능하도록 했다는 점에서 선행연구와 차별화를 시켰다. 또한 기존의 속성자료만으로 이루어져왔던 감정평가뿐만 아니라 부동산 개발·투자부분과 도시개발부분에서도 적극적으로 활용할 수 있도록 하고 이를 인터넷에 도입하여 정보이용자들이 쉽게 접근·이용할 수 있도록 하는 것에서 본 연구의 의의를 찾아 볼 수 있었다.

VI. 결 론

본 연구에서는 최적의 부동산 의사결정을 위해서 인터넷 GIS와 감정평가방법을 전산시스템에서 사용할 수 있도록 종합적으로 체계화하여 “인터넷 GIS를 기반으로 한 종합적인 부동산 의사결정 시스템”을 개발하기 위한 방안을 고찰해 보고 이를 효율적으로 운영하기 위한 각 요소를 도입하여 앞으로의 부동산 의사결정 시스템에서 활용할 수 있는 방안을 제시하고자 하였다. 그 결과 다음과 같은 것을 명확히 하였다.

첫째, 부동산의 의사결정 시스템 구축을 위해 본 연구에서는 현재 부동산가격 평가에서 많이 활용되고 있는 복성식 평가방법을 도입하였으며, 이를 위한 변수와 값을 GIS와 공시지가자료를 데이터베이스화하여 추출할 수 있는 방안을 제시하였다.

둘째, 장래의 토지에 토지의 법적·물리적·입지적 요소에 변동이 있을 경우 지가의 변화를 예측하기 위해 인공신경망을 도입하여 활용하였다. 이는 현재 공시지가에서 표준지의 공시지가에 비준표의 가격 배율을 곱하여 산정되는 것과는 달리 인공신경망은 토지 특성 변수만 투입해 주면 쉽게 결과를 산출할 수 있으며, 과도하게 데이터를 수집·가동할 필요가 없어 신속하게 지가를 예측할 수 있는 장점을 명확히 하였다.

셋째, 본 연구에서 도출한 시스템을 활용하면 고

비용의 부동산 의사결정에서 저비용의 부동산의사결정은 물론 인터넷을 이용하면 이용자가 각 가정에서 필요한 데이터를 쉽게 획득할 수 있을 것으로 사료되어진다.

이상과 같이 토지의 지가예측을 GIS와 인공지능망을 이용하여 다양한 시험을 해보았으나, 시간과 인력 그리고 데이터의 확보의 어려움으로 결과치(예측치)가 지역에 따라 다소 차이가 있다는 것을 지적해두고 싶다. 또한, 부동산 가격평가를 복성식 평가법을 이용한 GIS와 데이터베이스를 연계성의 활용 방안을 찾았지만, 또 다른 평가방법 즉 수익환원법, 거래사례비교법 등의 평가방안에 대한 연구도 필요하다고 생각한다.

그러나, 본 연구가 기초가 되어 부동산 의사결정 분야에서 다양한 연구가 진행된다면 21세기 정보화 수준에 맞게 부동산분야의 정보화 수준을 한 차원 높일 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 김한수(2003). 부동산 감정평가정보체계 구축을 위한 기초적 연구, 한국주거학회, 14권 5호, 153-161.
2. 김대수(1998). 신경망 이론과 응용(I). 서울: 하이테크정보사.
3. 건설교통부(2003). 지가공시 및 토지등의 평가에 관한 법률. 건설교통부.

4. 여홍구·채영식(1996). 도시규모별 지가상승 특성 및 지가 변화추이 예측, 대한국토·도시계획학회, 국토계획, 31(6), 114-132.
5. 우 경·홍기용(2002). 수도권지역 주택가격 결정요인에 관한 연구. 한국지역개발학회지, 한국지역개발학회, 14(3), 6-7.
6. 이강준·윤재관·한기준(2000). 지리정보시스템을 위한 엔터프라이즈 컴포넌트 기술에 관한 연구, 개방형GIS연구회지, 개방형GIS연구회, 2(1), 5.
7. 채미옥(1998). 접근성 및 입지요인을 고려한 서울시 지가의 공간적 분포특성. 대한국토·도시계획학회, 국토계획, 33(3), 95-114.
8. 임재현(1998). 주택특성가격이론의 발전 모색, 한국행정학보, 한국행정학회, 32(1), 253.
9. 최근희(2000). 합리적 기대이론을 이용한 도시주택가격분석, 한국지역개발학회지, 한국지역개발학회, 12(3), 154.
10. 김동준(2002). 도시녹지환경이 주택가치에 미치는 영향, 산림경제연구, 한국산림경제학회, 10(1), 11-12.
11. 서경천(2003). 부동산 가격추정에 있어서 비모수적 헤도닉 방법을 도입한 공간적 변동성 측정, 한국지역개발학회지, 한국지역개발학회, 15(2), 191.
12. Eastman, J. R., Jiang, H.(1996). Fuzzy measures in multi-criteria evaluation, proceeding, Second international symposium on spatial accuracy Assessment in natural resources and environmental studies, 3(21), 527-534.
13. Mintzberg, H., Raisingham, D., Theoret, A.(1976). The structure of unstructured decision process, Administrative Science Quarterly, 21, 246-275.
14. Wyatt Peter.(1996). Using a geographical information system for property valuation. Journal of Property Valuation & Investment, 14(1), 67-79.

(接受: 2004. 5. 15)