

GIS와 AHP 기법을 이용한 토지이용 결정모형

An Integrated Land Use Model with GIS and AHP

강 승 립

(서울대학교, 도시공학과, 박사과정)

김 창 호

(일리노이대, 도시 및 지역계획학과, 교수)

목 차

I. 서론	3. 입지분석을 위한 중회귀분석
1. 연구의 배경 및 목적	4. 수행과정
2. 연구방법	5. 모형의 적용
II. 모형의 개발	III. 결론
1. 데이터베이스	참고문헌
2. 토지이용결정과정을 위한 AHP 기법	

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

교통수요는 기본적으로 토지이용활동에서 파생되기 때문에 교통수요예측과정은 장래의 토지이용에 대한 신빙성 있는 예측을 전제로 하고 있다. 뿐만 아니라 교통체계와 토지이용체계의 상호의존적 관계를 고려할 때 토지이용예측은 교통계획을 수립하는데 필수적인 과정이라고 할 수 있다. 실제로 토지이용의 결정은 획지(parcel)¹⁾에서부터 시작되며, 획지의 토지이용은 대부분 그 획지가 갖는 제도적·물리적·경제적 조건을 비롯하여 획지 주변의 환경에 의해 결정된다. 따라서 보다 현실적인 결과의 도출을 위해서는 다양한 획지조건이 반영될 수 있도록 획지단위와 같은 미시적 단위에서 토지이용결정이 이루어져야 한다. 하지만 이러한 획지단위의 연구는 데이터의 수집·처리가 어려우며 많은 시간과 노력이 요구되기 때문에 미진한 상태이다. 또한 토지이용결정은 영향을 미치는 다양한 결정요소들이 독립적으로 작용하는 것이 아니라 복합적으로 상호작용 하여 이루어지기 때문에 합리적이고 체계적인 의사결정과정²⁾이 수반되어야 하며, 이 과정에서는 의사결정에 영향을 미치는 다양한 결정요소와 선택될 토지이용특성이 반영되어야 한다.

따라서, 본 연구에서는 토지이용결정에 중요한 영향

을 미치는 결정요소와 도시에서 전형적으로 나타나는 토지이용을 선정하는 한편, 막대한 양의 토지이용 데이터 수집·분석·처리와 결과의 가시화를 위해 GIS²⁾를 이용하고 합리적인 의사결정과정을 위해 AHP³⁾ 기법을 이용하여 토지이용 결정모형을 구축하고, 이 모형을 청주시를 대상으로 적용해 보고자 한다.

2. 연구방법

GIS를 이용한 체계적인 프레임워크 내에서 토지이용 결정모형을 수행하기 위해서는 아래와 같은 다섯 가지의 하위체계가 필요하며, <그림 1>에서 보는 바와 같이 GIS 툴⁴⁾과 컴퓨터 언어⁵⁾가 사용된다.

- 토지이용에 대한 상세한 데이터를 담고 있는 데이터베이스
- 토지이용 관련 데이터 분석시스템
- AHP 기법을 이용한 체계적인 의사결정시스템
- 모형의 적용 결과물을 각 단계마다 적절하게 가시화 해 줄 수 있는 가시화지원시스템
- 사용자와 모형과의 효과적인 대화를 지원할 GUI⁶⁾

1) 도시에서 건축용 토지를 갈라서 나누는 데 단위가 되는 토지

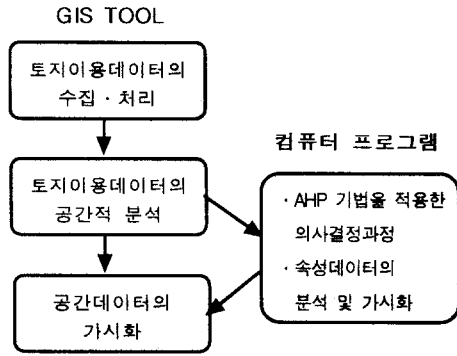
2) Geographic Information System

3) Analytic Hierarchy Process

4) ARC/INFO version 7.1

5) Visual Basic 6.0

6) Graphic User Interface



<그림 1> 연구 수행 방법

II. 모형의 개발

1. 데이터베이스

본 연구에서 이용된 청주시 2개 구 33개 동에 대한 데이터는 커버리지데이터와 속성데이터로 구분하여 다음과 같이 구축하였다.

1) 커버리지 데이터

획지단위에서 모형의 수행이 이루어지게 하기 위해 지적 커버리지를 이용하여 모형의 수행에 필요한 기본도를 작성하였다. 또한 효과적인 데이터 처리와 모형의 수행을 위해 청주시 전체를 행정동을 기준으로 8개의 커버리지로 구분하여 구축하였으며, 「입지분석」 과정에서 필요한 주요시설 들에 대한 커버리지를 별도로 구축하였다.

2) 속성 데이터

모형의 수행에 필요한 획지별 토지이용, 용도지역 지정, 면적, 지가, 동, 지번 데이터를 속성 테이블로 구축하였다.

2. 토지이용결정 과정을 위한 AHP 기법

1) AHP 기법

「토지이용결정」 과정에는 합리적이고 체계적인 의사결정과정인 수반되어야 하기 때문에 본 연구에서는 다판단기준 분석 평가방법 (MADM⁷⁾) 중의 하나인 AHP 기법을 도입하여 대상지에 대해 가장 적합한 토지이용을 결정하였다. 본 연구에서 사용한 AHP 기법은 일반적인 인간행태나 분석적 사고를 반영한 계량적, 논리적 의사결정기법의 하나로 경험, 직관, 정보를 기반으로 가정을 세워 문제를 정의하고

이것으로부터 해결방법을 구하기 때문에 복잡한 사회·경제적 문제에 대해 이해가 쉽고 융통성 있는 모형을 제공한다. AHP 기법의 수행은 세분된 구성요소를 계층적으로 구조화하고, hierarchy의 각 레벨에서 요소의 상대적 중요도를 평가한 후, 이것들을 결합하여 종합적인 선호도 (priority)를 구하는 과정으로 이루어지며, 수행 과정에서 특히 양자비교를 통한 질의 과정은 결과에 상당한 영향을 미치기 때문에 합리적으로 수행되어야 한다. 이를 위해서는 무엇보다 결정 과정에 영향을 미치는 결정요소를 합리적으로 선정하여 체계적으로 hierarchy를 설계해야 하며, 이것을 기반으로 어떤 요소가 결과에 가장 많은 영향을 주는지 결정되도록 질의가 이루어져야 한다.

2) 결정요소의 결정

토지의 잠재적 이용가치가 토지이용에 반영되어 이에 적합한 토지이용이 발생된다고 할 수 있으며, 따라서 지가가 토지이용 결정에 상당한 영향을 미친다고 판단된다. 하지만 이것만으로는 미시적 관점에서 토지이용 결정과정을 충분히 예측하지 못 할 뿐 만 아니라, 현실적으로 실제의 지가를 파악하기도 거의 불가능하다. 따라서 본 연구에서는 보다 근본적인 관점에서 토지이용이 결정될 수 있도록 실제로 대상지가 갖는 획지조건과 결부하여 다양한 결정요소를 반영하였다.

(1) 지가

지가는 토지의 잠재적 이용가치나 토지소유자의 이익을 나타내는 지표로 볼 수 있으며, 대상지의 주변 환경, 접근성, 시설연계성에 따라 결정된다.

(2) 주변환경

주변의 공공서비스·생활편익시설 분포, 환경의 쾌적성 등을 의미한다. 본 연구에서는 긍정적·부정적 요소를 모두 고려하여, 공공휴식시설로부터의 거리, 교육시설로부터의 거리, 생활편익시설로부터의 거리, 공공업무시설로부터의 거리, 혐오·유해시설로부터의 거리를 주변환경에 영향을 미치는 획지조건으로 정하였다.

(3) 접근성

교통이 토지이용에 미치는 영향은 접근성으로 표현되며, 접근성은 지가와 입지결정에 중요한 요인이 된다. 실제로 접근성에 영향을 미치는 요소는 통행시간, 대중교통서비스의 이용가능성, 주차문제 등으로 매우 다양하지만 본 연구에서는 데이터 획득문제 때문에 도심/부심과의 거리⁸⁾만을 고려하였다.

7) Multi Attribute Decision Making

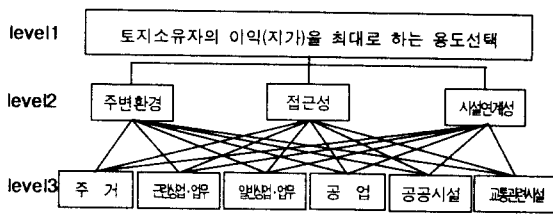
8) 도심/부심과의 거리로 지가를 예측하는 것은 간단하지만 매우 효과적인 방법이다.

(4) 시설연계성

토지이용 효율을 극대화하기 위해서는 주변지역의 개발상황(토지이용)을 고려하여 대상지와 주변의 상층·보완적인 토지이용 관계를 결정과정에서 반영해 주어야 한다. 본 연구에서는 대상지 주변의 용도별 토지이용 분포상황을 검토하여 시설연계성에 반영하였다.

3) Hierarchy 구축

본 연구에서는 최적 토지이용 결정을 위해, 토지소유자의 이익이 최대가 되는 토지이용이 선택된다고 가정하고(level 1), 선정된 결정요소(level 2)와 토지이용 대안(level 3)을 기반으로 <그림 2>과 같은 hierarchy를 구축하였다.



<그림 2> 토지이용결정을 위한 hierarchy

3. 입지분석 과정을 위한 중회귀분석

「입지분석」 과정을 위해서는 선택된 대상지가 각각의 용도로 개발될 경우의 주변환경과 접근성 수준을 분석·추정할 필요가 있다. 개별 대상지 들에 대한 이러한 주변환경·접근성 수준은 어떠한 한가지 조건에만 영향을 받는 것이 아니라 여러 가지 조건의 영향을 동시에 받게 된다. 따라서 대상지에 대한 이러한 조건들을 복합적으로 고려할 때 어떠한 조건이 획지의 주변환경, 접근성에 상대적으로 많은 영향을 미치는 지를 파악할 필요가 있다. 이를 위하여 지가를 종속변수로 두고 주변환경, 접근성에 영향을 준다고 파악되는 획지조건 들을 독립변수로 하여 중회귀분석⁹⁾을 실시함으로써, 대상지의 주변환경·접근성 수준을 결정하는데 상대적으로 중요하게 작용하는 획지조건이 무엇인가 하는 것을 파악하였다. 획지의 주변환경·접근성 수준과 획지조건의 관계파악을 위한 중회귀식은 다음과 같이 정의된다.

$$Y_i = \beta_{0i} + \beta_{1i}X_{1i} + \beta_{2i}X_{2i} + \dots + \beta_{ni}X_{ni}$$

여기에서 Y_i : 토지이용 i 로 이용되고 있는 획지의 지가

$$X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{ni}$$

: 토지이용 i 에 대한 획지조건 n 의 값

9) 각각의 회귀식을 구하기 위해 대상지역에서 30개씩의 획지를 표본으로 추출하였다.

β_{0i} : 토지이용 i 에 대한 상수항

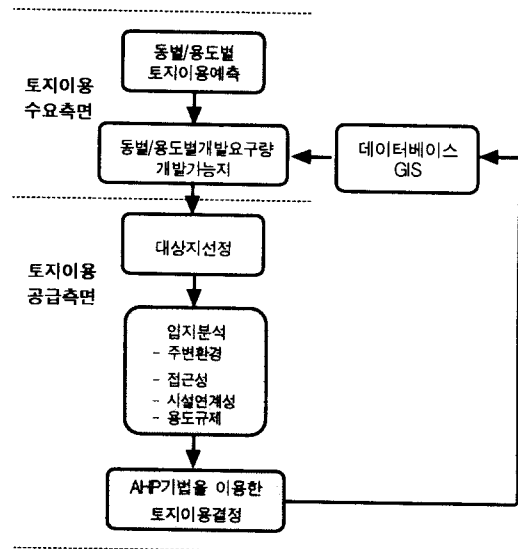
$\beta_{1i}, \beta_{2i}, \dots, \beta_{ni}$,

: 토지이용 i 의 획지조건 n 에 관계되는 회귀계수

이와 같은 중회귀분석 결과에서 회귀계수 $\beta_{1i}, \beta_{2i}, \dots, \beta_{ni}$ 는 주변환경·접근성 수준에 대한 획지조건의 상대적인 영향을 의미하며, 결과적으로 이러한 상대적 영향은 회귀계수 값들의 비로써 결정된다.

4. 수행과정

우선 동별/용도별 토지이용을 예측한 다음 획지단위에서 상세한 토지이용을 결정하였으며 모형의 수행과정은 <그림 3>와 같다.



<그림 3> 모형의 수행과정

1) 대상지선정

현재 토지이용현황 및 장래 토지이용 예측결과를 기반으로 개발이 요구되는 토지이용과 개발가능지(공지, 전/답)의 양이 동별로 산출되며, 사용자는 이러한 정보를 확인한 후 대상 동과 획지를 차례로 선택하게 된다. 일단 대상지가 선정되고 나면 대상지에 대한 정보¹⁰⁾가 저장되고, 선정결과가 가시화 된다.

2) 입지분석

(1) 대상지주변 토지이용 분석

대상지의 주변환경에 영향을 준다고 판단되는 각 시설¹¹⁾과 접근성에 영향을 준다고 판단되는 도심/부

10) 동, 지번, 면적, 지가, 토지이용, 용도지역 지정

11) 공공휴식시설, 녹지, 교육시설, 생활편익시설, 공공업무시설, 혐오·유해시설

심¹²⁾까지의 거리를 산출하고, 대상지 주변 토지(대상지를 중심으로 반경 500m 이내)의 용도별 면적과 면적비를 산출하여 대상지 주변의 토지이용 상황을 파악하는 과정이며, 분석결과는 사용자가 확인할 수 있도록 가시화 된다.

(2) 대상지주변 입지조건 분석

대상지의 용도지역 지정에 따른 용도규제¹³⁾를 검토한 후 실제로 개발 가능한 용도를 결정하는 과정과 선택된 대상지가 각 용도로 개발될 경우의 주변환경·접근성·시설연계성 수준을 추정하는 과정이 수행된다. 주변환경과 접근성 수준의 추정을 위해 이용되는 식은 사전에 중회귀분석과 회귀계수의 표준화 과정을 거쳐 획득되었으며 아래와 같이 정의된다.

주변환경 수준 분석을 위한 추정식
$Y_i = \alpha_0 + \alpha_{1i}X_1 + \alpha_{2i}X_2 + \dots + \alpha_{5i}X_5$
Y_i : i 용도로 개발될 경우 주변환경 수준 α_0 : X_1, X_2, \dots, X_5 값 중 최대값 $\alpha_{1i}, \alpha_{2i}, \dots$: 중회귀분석 과정을 거쳐 획득된 회귀계수 값 X_1 : 공공휴식시설로부터의 거리 X_2 : 교육시설로부터의 거리 X_3 : 생활편익시설로부터의 거리 X_4 : 공공업무시설로부터의 거리 X_5 : 혐오·유해시설로부터의 거리
접근성 수준 분석을 위한 추정식
$Y_i = \alpha_0 + \alpha_{1i}X_1 + \alpha_{2i}X_2 + \dots + \alpha_{4i}X_4$
Y_i : i 용도로 개발될 경우 접근성 수준 α_0 : X_1, X_2, \dots, X_4 값 중 최대값 $\alpha_{1i}, \alpha_{2i}, \dots$: 중회귀분석 과정을 거쳐 획득된 회귀계수 값 X_1 : 청주대학(우암동)으로부터의 거리 X_2 : 청주시청(영동)으로부터의 거리 X_3 : 시외터미널(사직동)로부터의 거리 X_4 : 공업단지(송정동)로부터의 거리

추정식에서 $\alpha_{1i}, \alpha_{2i}, \dots$ 는 토지이용 i 에 대해 각각의 확지조건들이 확지의 주변환경·접근성 수준에 미치는 영향의 정도를 나타내며, 따라서 「대상지주변 토지이용분석」 과정에서 획득된 대상지의 확지조건들에 따라 주변환경·접근성 수준이 추정된다. 한편, 대상지의 시설연계성 수준은 「대상지주변 토지이용분석」 과정에서 획득된 대상지 주변지역의 용도별 토지이용 면적비를 기반으로 추정된다.

12) 청주대학(우암동), 청주시청(영동), 시외버스터미널(사직동), 공업단지(송정동)
 13) 건축법 상 용도지역 지정에 따른 건축물의 용도 지정 참고

3) 토지이용결정

「입지분석」 과정을 통해 획득된 정보를 기반으로 AHP 기법을 이용한 의사결정과정을 통해 대상지에 대한 용도별 개발가능성(잠재적 이용가치)을 추정함으로써 최적 토지이용을 결정하게 된다. 즉, 대상지의 토지이용결정에 대한 연속적인 질의과정과 입지분석 결과를 통해, 토지소유자의 이익(지가)을 최대화 하는 용도¹⁴⁾를 선택하게 되며 다음과 같은 과정을 거치게 된다.

step1 토지소유자의 이익(지가)에 영향을 주는 세 가지 결정요소(주변환경, 접근성, 시설연계성) 각각을 쌍으로 비교하는 매트릭스¹⁵⁾를 구축하고, 이 평가매트릭스를 기반으로 eigenvector 기법을 이용하여 결정요소별 priority vector (eigenvector)를 산출함으로써 토지소유자의 이익(지가)에 영향을 주는 결정요소별 상대적 영향력을 파악한다.

step2 각각의 토지이용 결정에 영향을 주는 세 가지 결정요소(주변환경, 접근성, 시설연계성) 각각을 쌍으로 비교하는 매트릭스¹⁶⁾를 구축하고, 이 평가매트릭스를 기반으로 eigenvector 기법을 이용하여 결정요소별 priority vector (eigenvector)를 산출함으로써 각각의 토지이용결정에 영향을 주는 결정요소별 상대적 영향력을 파악한다.

step3 대상지의 실제 주변환경, 접근성, 시설연계성 수준에 대해 각각의 토지이용을 비교하는 매트릭스¹⁷⁾를 구축하고, 이 평가매트릭스를 기반으로 eigenvector 기법을 이용하여 결정요소별 priority vector (eigenvector)를 산출함으로써 각각의 결정요소에 대한 대상지의 토지이용 개발가능성(잠재적 이용가치)을 검토한다.

step4 step1~3에서 구한 priority vector 값들을 이용하여, 각각의 토지이용에 대해 결정요소별 가중치¹⁸⁾가 적용된 profit 벡터를 구한다.

step5 토지이용 각각에 대한 종합적인 profit를 구하기 위해 step4에서 구한 profit 벡터 값을 열별로 합하여 row sum을 구한다.

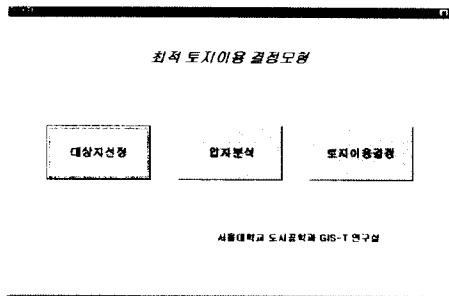
결과적으로 이와 같이 획득된 종합적인 profit 값이 대상지에 대한 용도별 개발가능성(잠재적 이용가치)을 의미하지만 최종적으로 대상지에 대한 최적의 토지이용이 결정되기 위해서는 실제로 대상지가 용도지역 지정에 따라 어떠한 토지이용으로 개발 가능한

14) 토지의 잠재적 이용가치를 최대화 하는 토지이용
 15) 양자비교를 통한 의사결정자의 주관적 평가를 통해 구축
 16) 양자비교를 통한 의사결정자의 주관적 평가를 통해 구축
 17) 입지조건분석과정에서 추정된 주변환경, 접근성, 시설연계성 수준을 이용하여 구축
 18) 토지소유자의 이익(지가)에 영향을 주는 결정요소의 상대적 영향력(step1)과 토지이용결정에 영향을 주는 결정요소의 상대적 영향력(step2)이 가중치로 적용됨

지, 대상지가 속한 지역에 어떠한 토지이용의 개발이 우선적으로 필요한 지에 대한 사항이 고려되어야 한다. 따라서 이 모든 조건에 부합되는 토지이용 중에서 종합적인 profit 값이 가장 큰 토지이용이 대상지에 가장 적합한 토지이용으로 결정되며, 일단 이 과정이 완료되고 나면 대상지에 대한 정보가 수정되고 변경사항은 사용자가 확인할 수 있도록 가시화 된다.

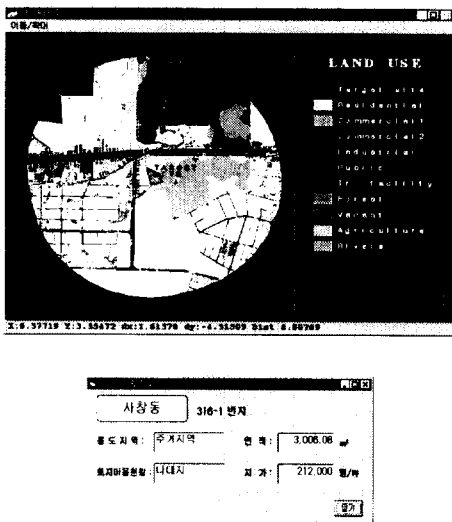
5. 모형의 적용

모형의 수행을 위한 제어판 (<그림 4>)과 메뉴 틀은 사용자에게 GUI¹⁹⁾를 제공함으로써 원하는 단계를 클릭하여 그 과정을 수행할 수 있게 되어 있으며, 전체적인 모형의 흐름을 개략적으로 보여주는 제어판을 제외하면 대부분의 과정이 메뉴 틀에 의해 이루어진다.



<그림 4> 제어판

1) 대상지 선정



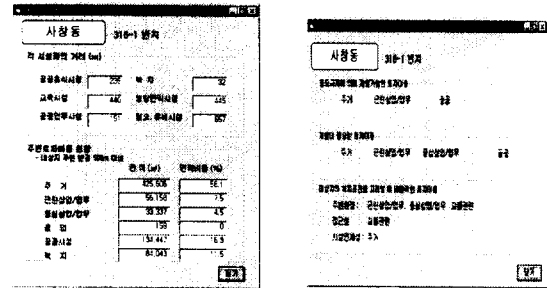
<그림 5> 대상지 현황정보의 가시화

모형에서 제공되는 정보를 기반으로 사용자가 GUI를 통해 대상동과 대상획지를 직접 선택하게 되며,

일단 대상지가 선택되고 나면, 대상지 주변 (대상지를 중심으로 반경 500m 이내)의 토지이용 상황을 보여주는 map과 함께 대상지 현황정보가 가시화 된다 (<그림 5>).

2) 입지분석

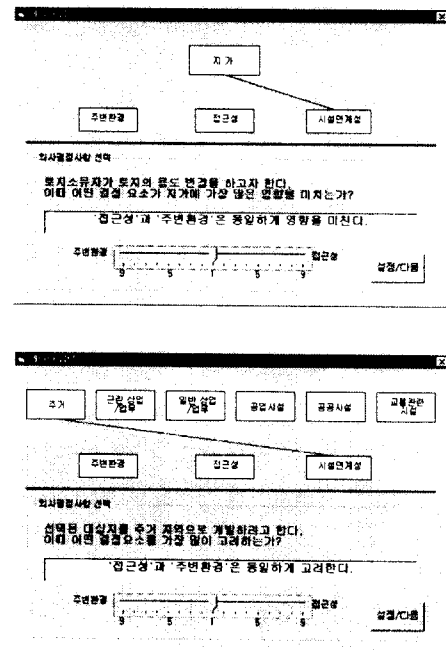
선택된 대상지 주변의 토지이용분석 및 입지조건분석 과정이 수행되며, 분석결과가 가시화 된다 (<그림 6>).



<그림 6> 입지분석결과의 가시화

3) 토지이용결정

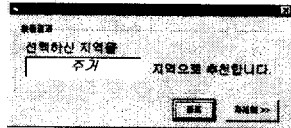
AHP 기법을 이용한 의사결정과정의 수행을 위한 입력창 (<그림 7>)을 통해 사용자가 대상지의 토지이용결정에 대한 연속적인 질문에 모두 답하고 나면, 대상지에 가장 적합한 토지이용이 결정되고, 그 결과가 가시화 된다 (<그림 8>).



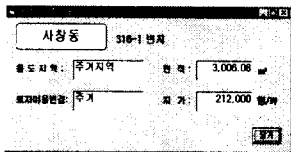
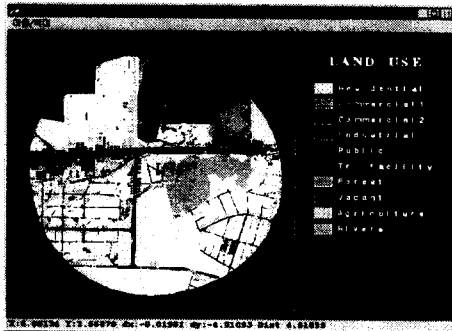
<그림 7> AHP 기법을 이용한 의사결정과정의 수행을 위한 입력창

일단 대상지의 최적토지이용이 결정되고 나면 변경사항을 수정되고, 대상지 변경정보가 map과 함께 가시화 된다 (<그림 9>).

19) Graphic User Interface



<그림 8> 토지이용 결정결과에의 가시화



<그림 9> 대상지 변경정보의 가시화

III. 결론

본 연구에서는 토지이용이 어떠한 결정요소와 영향력에 의해 형성되고 변화되는지를 파악하고 바람직한 의사결정방법²⁰⁾을 선정 한 후, 이것을 통해 보다 현실적이고 합리적인 토지이용결정모형을 구축하였으며, 개발된 모형을 청주시를 대상으로 적용해 보았다. 특히 본 모형은 대부분의 기존 토지이용모형이 top down 방식으로 수행됨으로써 행태적 측면이나 정책적 측면을 제대로 반영하지 못하는 결점을 보완하기 위해, 획지단위에서 토지소유자의 이익을 최대한으로 하는 토지이용이 결정되도록 함으로써 개별적인 입지결정 행태를 반영하였으며, 결정과정에서는 용도규제라는 제도적 조건을 포함하여 토지이용결정에 영향을 미치는 다양한 결정요소를 반영하였다. 본 연구에서 토지이용결정은 체계적인 프레임워크 내에서 두 단계로 수행되었다. 우선 거시적 관점에서 동별로 장래 토지이용을 예측하였으며, 현재의 토지이용과 장래 예측치를 기반으로 동단위에서 장래에 개발이 요구되는 토지이용을 산출함으로써 토지의 수요측면을 반영하였다. 미시적 관점에서는 동별로 장래에 필요한 토지의 양과 획지단위에서 파악된 대상지의 다양한 획지조건을 기반으로 AHP를 이용한 체계적인

40) AHP (Analytic Hierarchy Process) 기법

의사결정과정을 통해 대상지에 가장 적합한 토지이용을 결정함으로써 토지의 공급측면을 반영하였다. 본 연구에서 다루고 있는 토지이용결정모형의 장점은 데이터를 수정하거나 새로운 데이터로 교체해야 할 필요가 있을 때 얼마든지 손쉽게 수정할 수 있다는 것이며, 이것은 GIS가 가지는 효과적인 속성 데이터 처리 기능 때문에 가능하다. 뿐만 아니라 이와 같이 GIS의 데이터베이스에 의해 제공되는 세부적 토지조건을 기반으로 수행된 토지이용결정 결과를 이용한다면 토지이용의 양적 측면 뿐만 아니라 상세한 개발패턴과 도시활동의 분포까지도 예측²¹⁾할 수 있다. 또한 수행과정 및 결과를 GIS 라는 새로운 도구를 이용하여 가시적으로 표현함으로써 사용자에게 쉽게 받아들여질 수 있다. 하지만 본 연구에서 획득된 토지이용 예측결과를 실제로 교통모형과 결합하여 사용하기 위해서는 우선 반복수행²²⁾(iteration)의 문제가 해결되어야 하며, 토지이용 결정요소 중 접근성 조건에 교통모형의 통행배정결과나 대중교통 서비스의 이용가능성, 주차문제 등 보다 다양한 사항이 반영되어야 할 것이다.

참고문헌

1. Barbeau, E., 1986, Perron's result and a decision on admissions tests, *Mathematics Magazine*, January 1986.
2. Choi, Keechoo and Tschangho John Kim, 1994, Integrating Transportation Planning Models with GIS: Issues and Prospects, *Journal of Planning Education and Research*, 13:199-207.
3. Han, Y-S, and T.J. Kim, 1989, Intelligence Urban Information Systems: Review and Prospects, in T.J. Kim, L.L. Wiggins and J.R. Wright (eds), *Expert Systems: Applications to Urban Planning*, Springer-Verlag Publishers, New York, New York.
4. Thomas L. Saaty, 1990, *The Analytic Hierarchy Process*, RWS Publication.
5. Thomas L. Saaty, 1986, Exploring Optimization through Hierarchies and ratio scales, *Socio-Econ. Planning Science* Vol. 20, No. 6.
6. You, Jinsoo, Zorica Nedovic-Budic, and Tschangho John Kim, 1997, A GIS-based Traffic Analysis Zone Design: Technique, *Transportation Planning and Technology*, Vol. 21., pp. 45-68.
7. You, Jinsoo, Zorica Nedovic-Budic, and Tschangho John Kim, 1997, A GIS-based Traffic Analysis Zone Design: Implementation and Evaluation, *Transportation Planning and Technology*, Vol. 21, pp. 69-91.

21) 특정 토지이용이 일부지역에 집중되어 있는지, 흩어져 있는지에 대한 사항

22) 장래의 동별/용도별 개발요구량이 충족될 때까지 일련의 과정이 반복수행되며, 이러한 반복수행을 통해 개발가능지 (공지, 전/답)가 특정 용도로 전환됨으로써 토지이용의 연속적인 변화과정이 명확하게 표현될 수 있다.