

제한조건을 이용한 주택 평면 설계 지식베이스시스템 개발에 관한 연구

A Study on the Development of Knowledge-based System for Residential Design using Constraints

조 용 호* 홍 영 애**
Cho, Yong Ho Hong, Young Ae
한 은 주*** 권 소 현*** 최 무 혁****
Han, Eun Ju Kwon, So Hyun Choi, Moo Hyuck

Abstract

Recently, the development of Artificial Intelligence(AI) and Expert System has caused some interest in the possibility of developing an intelligent CAD system. However, these development and possibility are in an extremely early stage for Architectural design.

In this study, the design process of Residence being recognized as a Constraints-satisfied model, a part of these constraints used in the Architectural design of Residence are being systematized and sorted by the design process.

Those regulations and planning items to be considered in the basic planning stage are being systematized as a knowledge base system. The possibility of this knowledge-based system as an effective design tool is studied and an integrated form of Architectural design system is proposed.

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

1950년대 후반부터 건축분야에서 좀 더 과학적이고 합리적인 설계를 추구하고, 직관이나 감성에 의존하던 건축설계를 객관화시키고자 설계방법론이 건축설계에 응용되기 시작하였다. 최근에 와서는 인공지능의 한 분

야인 지식베이스에 기반한 전문가 시스템이 출현하였다. 이 시스템은 설계자로 하여금 문제를 정의하고 대안 설계를 가능하게 하여 대안을 선택할수 있도록 하였다.

따라서 본연구에서는 주택 평면 설계시의 제한조건들 중 관련법규와 각론사항을 이용하여 주택평면의 설계를 도와주는 지식베이스 시스템인 일종의 컴퓨터 보조 건축 디자인(Computer-Aided Architectural Design, CAAD)을 제시하는 것을 목적으로 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 주택평면 설계시에 디자인

* 경북대 건축공학과 석사과정
** 경북대 건축공학과 박사과정
*** 정회원, 경북대 건축공학과 박사과정
**** 정회원, 경북대 건축공학과 정교수, 공학박사

너가 지식의 기반으로 삼는 여러 사항들 중 건축 법규와 다른 사항만을 디자인 제한조건으로 간주하며, 이러한 건축 법규와 다른적인 사항들의 분석을 통하여 디자인 과정에서 사용된 제한조건을 찾아내고, 그러한 제한조건을 컴퓨터에 이식할 수 있도록 잘 정의된 제한조건(well-defined constraint)으로 변형하고 이 제한조건들을 이용하여 시스템을 개발하고자 한다.

II. 건축평면설계에 있어서 제한조건의 이용 고찰

1. 건축설계에서의 제한조건

제한조건이란 디자인 대상물에 대한 개념적 아이디어로서 디자인 결과가 만족시켜야 할 필요한 성질을 표현한 것이다. 디자인 제한조건에는 일반적으로 요구사항, 관계, 관습, 디자인 원리 등이 있지만 문제공간을 한정하는 모든 성질이나 변수들 사이에 관계를 포함한다.

많은 건축가들이 건축설계는 인간의 문제 해결 행위의 변형의 하나라고 규정한다. 하나의 건물을 설계하기 위하여는 여러가지 문제점들이 해결되어야 한다. 설계문제는 환경여건분석, 건축프로그램, 설계와 기술, 그리고 시공 등의 영역을 포함한다.

이렇게 각 단계마다의 문제들, 즉 제한조건들을 보다 하위의 문제들로 나누어 해결하는 과정을 건축설계의 과정이라고 볼 수 있다.

2. 공간계획 모델

제한조건의 측면에서, 공간계획은 계획하려는 대상 공간들의 형태, 배열, 크기에 영향을 주는 제한조건들을 구성하는 디자인 작업이라고 생각할 수 있다.

1) 이차방정식 분할 접근방법

이 방법은 가장 먼저 개발된 것이며, 보편적으로 이용되는 것으로서, 광범위한 공간배치문제 해결을 위해서 이용되고 있다.

2차방정식 분할 접근방식에 의한 배치는 동선의 효율성 또는 이와 유사한 목적을 계획의 기본적인 결정요소로 가지는 경우에만 타당하다.

2) 그래프 이론 접근방법

그래프 이론은 공간간의 상호작용(예:식당과 주방은 강한 상호작용, 건물관리인실과 임대사무실은 약한 상호작용, 독서공간과 오물수거 공간의 관계는 상호작용이 없음)을 그래프로 체계화한 것이다.

3) 사각형 분해 접근방법

사각형은 배치윤곽 문제에 있어서 공간이용의 효율성의 측면에서 일반적인 형상이므로, 평면요소의 상대적인 위치를 묘사하는 데 있어서 사각형 분해는 효과적인 방법이다.

3. 지식베이스 시스템에 제한조건의 적용

제한조건베이스 디자인은 Yoon(1990), Sriram(1986), Gross(1990)등에 의해 제시된 디자인 방법으로서, 제한조건들을 지식베이스 시스템에 적용하는 것은 디자인 문제에 관련된 제한조건들을 지식베이스 내에서 찾아내어 서로 관련시켜 구성하고 이것을 만족시키는 해결안을 찾아내는 것이다. 여기서 지식은 디자이너들이 사용하는 드로잉, 단어, 법규사항, 각론사항 등을 포함한다.

지식베이스 시스템의 구성요소를 살펴보면 다음과 같다.

1) 지식베이스

지식베이스(knowledge base)는 어떤 특수한 문제영역에 관해서 그 시스템이 보유하고 있는 사실(fact)과 규칙(rule 또는 다른 표현)으로 구성되고 있다. 새로운 사실과 규칙은 언제든지 외부로부터 추가될 수 있다. 그러나 현재의 기술로는 단지(기존 규칙으로부터 유도된) 새로운 사실만이 프로그램이 실행되는 동안에 내적으로 추가될 수 있다.

2) 추론기관

추론기관(inference engine)은 의사 결정을 하기 위해서, 즉 문제를 해결하기 위해서 어떻게 그리고 언제 사실들과 규칙들을 적용시켜야 하는지를 결정하는 임무를 수행한다.

추론기관의 구조는 지식베이스와는 상관이 없이 독립적이지만, 비슷한 종류의 구조를 가진 문제에 대해서는 같은 구조를 가질 것이다.

3) 사용자 접속기능

사용자 접속기능(user interface)은 문제를 해결하기를 원하는 사용자와 그 문제 해결자인 지식 베이스 시스템 사이에 행할 수 있는 의사소통의 방법이다. 이와 같은 의사소통은 가능한 한 의미있고, 친절한 것이 필수적이다. 그렇지 않으면, 시스템은 유용하지도 않고 사용되지도 않을 것이다. 사용자 접속기능은 명령어 방식, 메뉴방식, 또는 아이콘 지향일 것이다.

Ⅲ. 건축 설계 모델과 주택 평면설계에 있어서 제한조건 의 추출

1. 건축설계문제의 해결 과정

1) 건축 설계 과정 모델

건축 설계 과정의 모델에 관한 연구는 주로 1960년대 초반과 중반에 이루어졌으며 건축이외의 다른 분야에서 개발되어온 이론과 기법을 연구수단으로 활용하였다. 주요내용은 체계적 설계방법의 연구로서, 디자인의 진행과정에 대한 모델을 이론적이고 체계적이며 선형적인 방식으로 설정하였다.

2) 건축 설계 과정과 문제해결모델

체계적(Systematic) 디자인 방법론자들은 디자인 프로세스의 이성적인 측면만을 강조했다. 이에 반해서, 디자인의 창의적인 측면에 관해서 연구했던 연구자들은 인지심리학 분야에서 새로운 이론을 도입하여 창의적인 측면을 연구하였다.

디자인의 문제 해결 과정은 디자인 프로세스보다는 디자인 제한 변수들과 디자인 방향들에 초점을 둔다. 디자인 문제는 가능한 디자인 공간의 정의에서 시작하고 결과물은 여러 가지 제한조건에 따라서 적절치 못한 디자인 영역을 없애 나감으로써 얻어지게 된다. 그러므로 디자인 프로세스는 제한조건 만

족 모델로 설명이 가능하다.

문제해결과정에서 발생한 모든 지식 상태와 작용자를 포함한 문제해결영역을 문제공간이라 부르며 건축디자인 과정의 문제공간은 디자인 요소, 작용자, 디자인 제한 조건, 목표의 네가지 요소로 구성된다.

2. 주택 평면 설계시의 제한조건 분석

1) 법규적 제한조건의 분석

건축법규는 공공의 위생, 안전 및 재산의 보호 등을 위하여 인위적으로 디자인 요소들을 제한하고 건축물간의 관계를 규정하는 제한조건이며, 설계작업의 전반에 영향을 끼친다.

본연구에서 다루고자 하는 기본계획 단계에서 이용되는 몇가지 법규사항들을 살펴보면 다음과 같다.

- ① 건물의 용도제한
- ② 대지 면적의 최소한도
- ③ 대지안의 공지
- ④ 건축선의 지정
- ⑤ 건폐율
- ⑥ 용적률
- ⑦ 건축물의 높이
- ⑧ 조경면적
- ⑨ 주차장면적
- ⑩ 지하층면적

2) 각론적 제한조건의 분석

건축계획각론은 건축물의 유형에 따른 기능적·미적 자료 및 원칙들을 물리적인 측면에서 다루는 분야로서, 각 건물의 설계시 활용할 수 있는 제한조건들, 즉 기본자료와 구체적인 계획지침을 제공한다.

그러나, 본 연구에서 다루고자 하는 기본계획단계에서 이용되는 몇가지 건축계획각론적인 사항들로 한정하고, 그것들을 살펴보면 다음과 같다.

- ① 대지모양에 따른 건물의 배치
- ② 도로에 따른 건물의 배치
- ③ 주택을 구성하는 실의 향
- ④ 실의 인접관계
- ⑤ 실의 면적

다음의 위의 사항들이 건축설계에 이용되는 것을 살펴보면 다음과 같다.

건축주가 대지를 선정해보면, 건축가는 그 대지의 물리적 상황과 주변 여건을 조사하고, 건축계획각론의 사항을 기반으로 하여 건축주의 의도와 건축가의 이미지에 따라 건축물을 만들어 가는 과정으로 파악할 수 있다.

3. 시스템 개발을 위한 제한조건의 추출

본 절에서는 앞 절에서 분석한 건축 주택 평면 설계시의 법규적·각론적 제한 조건들로부터 다음장에서 개발할 평면 설계 시스템 개발을 위한 제한조건들을 추출하고자 한다. 먼저 시스템의 발전단계는 초기 단계이므로, 모든 제한조건들의 수용에 한계가 있다. 그러므로, 기본적인 가정을 하려고 한다.

- ① 대지의 모양은 사각형으로 하려고 한다.
- ② 대지의 방위는 윗쪽을 북으로 한다.
- ③ 주택을 구성하는 소요실은 사각형으로 한다.

먼저 기본 계획 단계에서 검토되는 법규사항들 중 주택 평면 설계 시스템구축을 위한 몇가지 사항을 추출하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 법규에서 추출한 사항

기본법규 사항들	시스템구축을 위한 법규 사항들
<ul style="list-style-type: none"> • 건물의 용도제한 • 대지 면적의 최소한도 • 대지 안의 공지 • 건축선의 지정 • 건폐율 • 용적률 • 건축물의 높이 • 조경면적 • 주차장 면적 • 지하층 면적 	<ul style="list-style-type: none"> • 주택설계로 한정 • 지역에 따른 최소 대지면적 • 無 • 인접도로, 건물높이에 따른 건축선 • 지역에 따른 건폐율과 건폐율 완화 • 지역에 따른 용적률과 용적률 완화 • 無 • 無 • 無 • 無

그 다음으로, 기본계획 단계에서 검토되는 건축 계획 각론적인 사항들 중 주택평면 설계 시스템을 위한 몇가지 사항을 추출해보면, <표 2>와 같다.

<표 2> 계획각론에서 추출한 사항

기본 각론 사항들	시스템 구축을 위한 각론 사항들
<ul style="list-style-type: none"> • 대지의 이용성 분석 • 도로의 상황 분석 • 건축물에 관한 물리적 자료 • 건축주의 요구사항 	<ul style="list-style-type: none"> • 대지모양에 따른 건물의 배치 • 도로에 따른 건물의 배치 • 주택을 구성하는 실의 향 • 실의 인접관계 • 실의 면적

이 사항들을 시스템의 흐름에 맞추어 정리해보면, 다음의 <표 3>과 같다.

<표 3> 제한조건과 해결방법

순서	제한조건	해결방법	비고
①	건축가능한 면적은?	• 건폐율에 따라서	
②	도로와 향에 따른 건축물의 배치	• 동서도로일 경우 • 남북도로일 경우	
③	가족 구성원은?		• 면적 산정에 관련
④	주택을 구성하는 실은?	• 향을 고려한 zoning • 면적, 최소길이를 이용한 평면 분할	

IV. 평면설계 시스템 개발

1. 평면설계 시스템

1) 개발 범위

본 연구에서 개발하고자 하는 시스템은 주택 평면 설계를 디자인 문제, 즉 디자인 제한조건을 해결하는 과정으로 본다. 그리고 디자인 제한조건은 3장에서 추출한 법규적·각론적 사항을 충족시키는 주택 평면배치문제에 한정시킨다.

2) 시스템 도구(system tool)의 선정

이러한 시스템을 개발하기 위한 도구로는 고급언어(high-level language)와 셸(shell)이 있다.

하지만, 고급언어와 셸 중 어느것이 더 적합한지 말하기는 어렵다. 왜냐하면, 응용문제, 전문가 시스템의 개발에 할당된 시간, 그리고 프로그래머 기술정도에 따라 다르기 때문이다.

또한, 이러한 건축 평면 설계분야에 범용적으로 이용할 수 있는 셸이 없으므로, 본 시스템에서는 쉽게 프로그램으로 이식시킬 수 있는 고급언어인, 비주얼 베이직 5.0 Enterprise Edition을 이용하겠다.

2. 시스템의 구성

1) 제한조건의 입력

본 시스템에서 제한조건들은 대지의 가로·세로 길이 입력 단계, 대지에 관한 법규 사항

입력 단계라는 2단계에 따라서 입력한다. 각 단계별로 입력되는 사항들을 살펴보면, 다음과 같다.

(1) 대지의 가로·세로 길이 입력 단계

대지에 관한 기본적인 사항들을 입력하는 단계이다. 입력단위와 기본적인 가정하에서 대지를 분할할 기본 모듈과 대지의 가로·세로 길이를 입력한다. 그 구체적인 내용은 다음의 <표 4>와 같다.

<표 4> 대지의 가로·세로 길이 입력 단계

항목	내용
가정	<ul style="list-style-type: none"> 대지의 형태를 장방형으로 한다. 대지의 향은 위쪽을 정북으로 한다. 가로(10,000cm), 세로(7,000cm)의 대지에 한한다.
단위	<ul style="list-style-type: none"> 입력단위는 센티미터(cm)으로 한다.
입력	<ul style="list-style-type: none"> 대지의 분할할 기본 모듈 입력 대지의 가로길이 입력 대지의 세로길이 입력

(2) 대지에 관한 법규 사항 입력 단계

대지에 관한 법규적인 사항들을 입력하는 단계이다. 입력단위와 기본적인 가정하에서 대지를 법규적으로 분석할 사항들을 입력하고 구체적인 내용은 다음의 <표 5>와 같다.

<표 5> 대지에 관한 법규 사항 입력 단계

항목	내용
가정	<ul style="list-style-type: none"> 주거지역(전용 주거, 준 주거, 일반 주거 지역)에 한한다. 3장에서 언급한 법규에 한한다.
단위	<ul style="list-style-type: none"> 입력단위는 센티미터(CM)로 한다.
입력	<ul style="list-style-type: none"> 지역 선택 미관지구 선택 대지둘레의 도로 폭 입력 건축물의 높이 입력 건폐율 완화 조건 입력 용적률 완화 조건 입력

2) 도면의 작성

이러한 기본적인 제한조건들의 입력을 끝마치면, 마지막단계인 도면 작성단계로 넘어간다. 도면 작성단계는 두 부분으로 나뉜다.

(1) 사용자가 직접 작성하는 방식

주택에 관한 기본적인 참고 사항들을 토대로,

사용자가 직접 실의 유형을 선택하고 마우스를 이용해서 직접적으로 도면을 작성하는 단계이다. 그 구체적인 내용은 다음의 <표 6>과 같다.

<표 6> 사용자가 직접 작성하는 방식

항목	내용
가정	<ul style="list-style-type: none"> 대지는 설정한 모듈에 의해서 분할된다. 객체는 한 모듈단위로 작성된다. 대지내에서만 작성가능하다.
단위	<ul style="list-style-type: none"> 입력 단위는 센티미터(CM)로 설정되었다.
입력	<ul style="list-style-type: none"> 직접그리고 항목을 선택한다. 작성하고자 하는 객체를 선택한다. 마우스를 이용하여, 작성한다. 다른 객체를 작성할때는 위의 단계를 반복한다.

(2) 사용자의 데이터를 토대로 시스템이 작성하는 방식

사용자가 입력해주거나 기존의 입력된 주택에 관한 데이터를 토대로, 시스템이 자체적으로 도면을 작성하는 단계이다. 이 방식에는 데이터의 입력 정도에 따라서 기본형과 응용형으로 나뉘져있으며, 그 구체적인 내용은 다음의 <표 7>과 같다.

<표 7> 사용자의 데이터를 토대로 시스템이 작성하는 방식

항목	내용
가정	<ul style="list-style-type: none"> 기본적인 내용은 각문사항을 기반으로 한다.
규정	<ul style="list-style-type: none"> 입력단위는 미터(M)로 한다.
입력	<ul style="list-style-type: none"> 기본형과 응용형 중 선택한다. 기본형의 경우 <ul style="list-style-type: none"> → 가족 구성원이 몇명인가 입력한다. → 실의 유형을 고른다. 응용형의 경우 <ul style="list-style-type: none"> → 실의 향을 선택한다. → 각 실의 면적과 면적비를 조정한다.

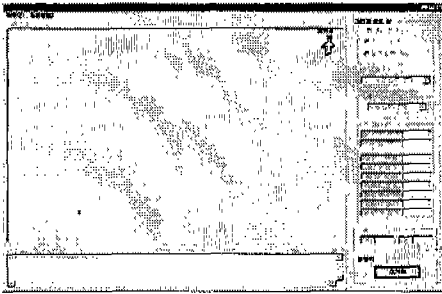
3. 시스템의 개발

평면 설계 시스템의 개발에는 비주얼 베이직이라는 고급언어를 사용하였으며, 이 언어를 이용하여 3장에서 추출된 법규적 제한조건과 각론적 제한조건을 본 시스템에 이식하였다.

1) 대지의 물리적 사항

본 항에서는 대지에 관한 물리적인 사항인 대지의 가로세로 길이와 대지를 분할할 모듈의 입력을 비주얼 베이직으로 프로그램하고자 한다.

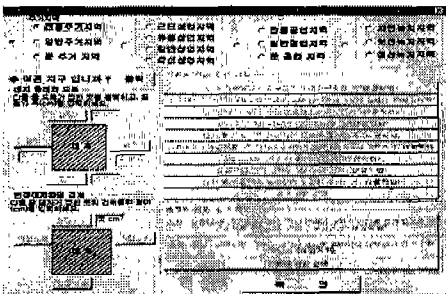
먼저 흐름을 살펴보면, 다음과 같다. 초기 화면에서 초기화 버튼을 클릭하면, 커서는 모듈 입력/선택으로 이동한다. 여기서 원하는 모듈을 찾아서 마우스로 클릭하거나, 자판으로 입력한다. 그러면, 대지의 가로세로 길이를 묻는 창이 뜨게 된다. 여기에 가로세로 길이를 묻는 창이 뜨게 된다. 여기에 가로와 세로의 길이를 입력한다. 이상을 디자인 틀로 만들면 다음의 (그림 1) 과 같다.



(그림 1) 평면설계 시스템의 초기화면

2) 법규사항

본항에서는 3장에서 추출된 법규사항들을 비주얼 베이직으로 프로그램하고자 한다. 먼저 흐름을 살펴보면, 다음과 같다. 대지의 가로세로 길이 입력후 확인버튼을 클릭하면, 법규사항을 입력하는 화면이 나타나게 된다. 여기에서 지역 지구, 주변의 도로, 인접대지의 건축물 높이, 건폐율 완화조건, 용적을 완화 조건을 입력한다.



(그림 2) 법규 검토용 화면

3) 각론사항

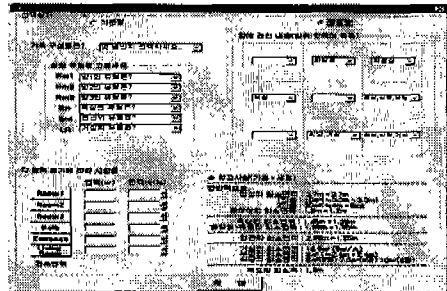
본항에서는 3장에서 추출된 각론 사항들을 비주얼 베이직으로 프로그램화 하고자 한다. 먼저 흐름을 살펴보면, 다음과 같다. 법규사항을 입력한후 확인버튼을 클릭하면, 각론사항을 입력하는 화면이 뜬다. 이 화면은 기본형과 응용형으로 나누어서 작성하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

가) 기본형의 내용

- 사용자가 거주인원 선택→거주인원에 따른 거실, 부엌, 식당의 면적 부여
- 사용자가 원하는 실의 종류 선택→침실1(안방/안방+화장실), 침실2(1인용), 침실3(2인용), 욕실(화장실 겸용), 현관, 거실(부엌, 식당 겸용)

나) 응용형의 내용

- 사용자가 거주인원 선택→거주인원에 따른 거실, 부엌, 식당의 면적 부여
- 사용자가 원하는 실의 종류 선택→침실1(안방/안방+화장실), 침실2(1인용), 침실3(2인용), 욕실(화장실 겸용), 현관, 거실(부엌, 식당 겸용)
- 사용자가 실의 향을 선택
- 사용자가 실의 면적을 조절



(그림 3) 각론적 사항에 기반한 평면구성에 필요한 요소 입력창

V. 주택 평면 설계 시스템의 적용

본 장에서는 4장에서 개발한 평면설계 시스템에 임의의 제한조건들을 적용하여 보고자 한다.

시스템에 적용하는 제한조건들은 다음의 <표

8)에 따르도록 한다.

아래의 <표 8>에서 사용된 사례 I 과 사례 II의 각 제한조건들은 서로간에 어느정도의 반대되는 요소들을 포함하고 있는데 다음과 같다.

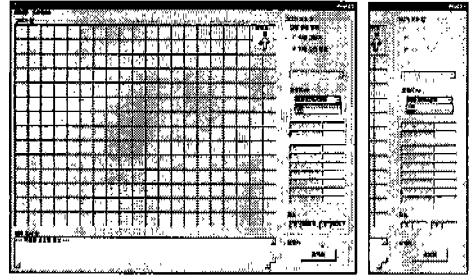
- 첫째, 서로 다른 기본 모듈의 사용한 점
- 둘째, 대지의 가로·세로 길이에서 긴변의 전이
- 셋째, 지역·지구제에 따른 차이
- 넷째, 대지 둘레의 도로와 북향의 건축물의 높이에 따른 건축선의 지정
- 다섯째, 건폐율·용적율의 완화 조건
- 여섯째, 가족수와 주택을 구성하는 실의 차이

<표 8> 평면 설계 시스템에 적용할제한조건

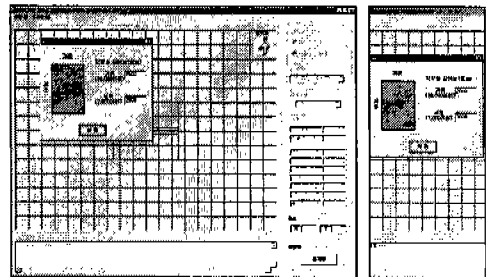
초기 제한조건		사례 I	사례 II
기본 모듈		100CM	300CM
대지의 가로 길이		2500CM	2000CM
대지의 세로 길이		2000CM	3000CM
지역 선택		전용 주거 지역	준 주거 지역
지구 선택		미관 지구(X)	비관 지구(O)
대지 둘레의 도로 폭	정동(→)	<input type="radio"/> 300CM	<input checked="" type="radio"/> 300CM
	정서(←)	<input checked="" type="radio"/> 300CM	<input type="radio"/> 300CM
	정남(↓)	<input type="radio"/> 400CM	<input type="radio"/> 300CM
	정북(↑)	<input checked="" type="radio"/> 400CM	<input checked="" type="radio"/> 300CM
건축물의 높이	정북(↑)	800CM	800CM
건폐율 완화 조건		검토 대상 아님	해당 됨
용적율 완화 조건		검토 대상 아님	해당 안됨
직접그리기		실행 안함	실행 안함
가족수		4명	5명
시스템에 의한 작성	기본형	방1/방2/방3/욕실/현관/거실	방1/방2/방3/욕실/현관/거실
	응용형	방1/방2/방3/욕실/현관/거실	방1/방2/욕실/현관/거실

각 사례의 제한조건들을 이용하여 본 시스템에 적용해보면, 아래의 같다. 여기서 좌측은 사례 I, 우측은 사례 II의 경우를 보여준다.

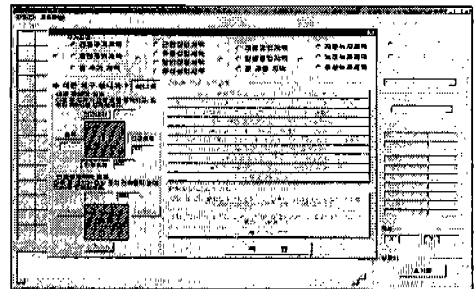
① 기본 모듈의 입력



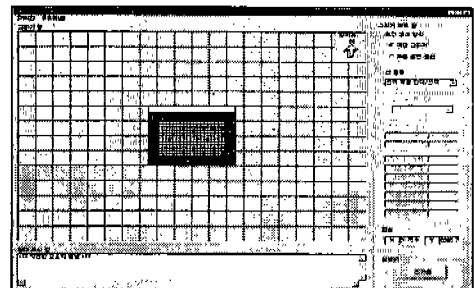
② 대지의 가로·세로 길이 입력



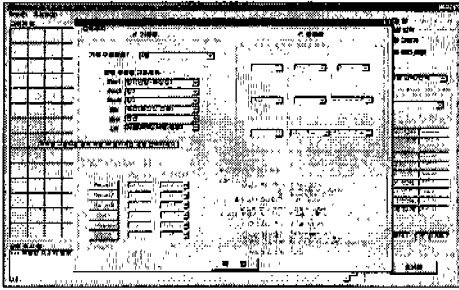
③ 건축 법규적 제한조건 입력



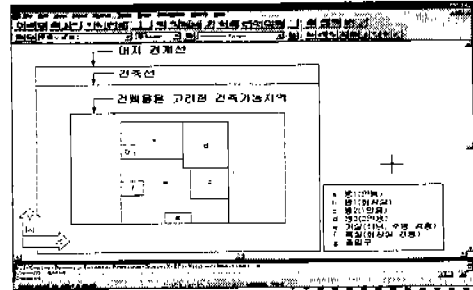
④ 건축 법규적 제한조건에 의한 대지



⑤ 건축 계획 각론적 요소의 입력(기본형)

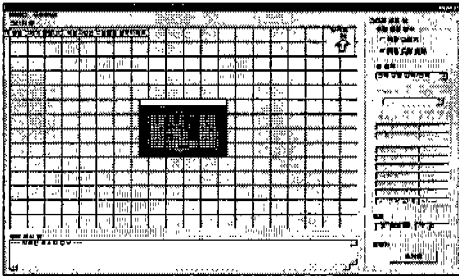


⑨ AutoCAD에서 읽은 시스템의 평면도 (사례1의 기본형)

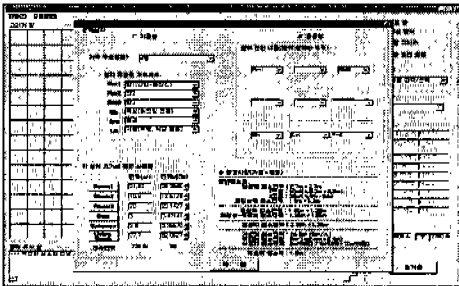


(그림 4) 제한조건들을 시스템에 적용한 사례

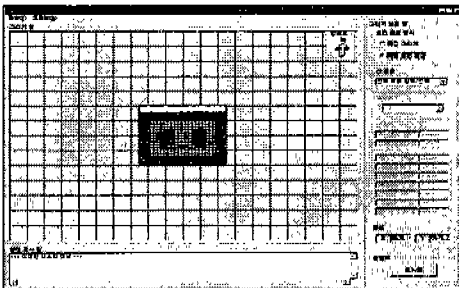
⑥ 기본형에 의한 평면 구성



⑦ 건축 계획 각론적 요소의 입력(응용형)



⑧ 응용형에 의한 평면 구성



VI. 결 론

본 연구는 건축 평면 설계라는 디자인 과정을 제한조건 만족 모델로 인식하였으며, 상위 제한조건들을 분석하여 보다 하위의 조건들로 만들었다.

이러한 측면에서 주택 평면 설계시에 사용되는 제한조건을 체계화하여 설계의 진행과정에 따라 분류해보고 그 중 기본계획단계시에 검토해야 할 범구들과 고려해야 할 건축계획각론들을 지식베이스화하여 효과적인 디자인 도구의 가능성을 검토하고 이후의 종합적인 주택설계 시스템의 원형을 제안하는 것이 가능하였다.

주택 평면 설계 시스템의 개발에는 비단조성 추론 방식을 도입하였으며, 이러한 추론 방식은 건축가의 사고와 유사하여 건축 설계분야의 컴퓨터 시스템 개발에 유용함을 알 수 있었다.

이러한 주택 평면 설계 시스템이 파트너로서의 역할을 담당할 수 있는 실용화된 인텔리전트 CAD시스템으로의 발전은 상당히 느리다. 따라서 이러한 연구를 위하여 보다 심도 있게 연구되어야 할 분야를 살펴보면 다음과 같다.

전문가시스템을 개발하기 위해서는 지식의 표현방식, 지식의 습득방식, 의사결정방식이 잘 연구되어야 하고 디자인 사고를 정형화하고 인지적인 면에서의 디자인 종합을 모델화하여야 한다. 그리고 자연언어에 보다 가까운

사용자 인터페이스를 통하여 디자인 과정에서 다양한 의사교환을 하여 디자이너의 지식들이 구체화되어야 한다.

참 고 문 헌

1. 스티븐 커크 외 공저, 최무혁 외 공역, 설계결정론, 기문당, 1997
2. Henry Sanoff著, 윤장섭 역, 건축계획방법론, 태림문화사, 1995
3. 이정만 저, 건축설계방법론(서술적 설계이론의 개발), 기문당, 1993
4. 김성식 저, 인공지능기법, 홍릉과학출판사, 1996
5. 양동훈, 제한조건을 이용한 건축공간계획에 관한 연구, 석사논문, 연세대, 1994
6. 이원우, 컴퓨터를 이용한 공간배치에 관한 연구, 석사논문, 경북대, 1988
7. 유병배, 건축평면 구현을 위한 공간제한 조건의 추론에 관한 연구, 석사논문, 숭실대, 1992
8. 이한석, 지식베이스 시스템을 이용한 건물 디자인 방법에 관한 연구, 박사논문, 연세대, 1992
9. Laila Dybkjær, A FLOOR PLAN SKETCHING SYSTEM BASED ON ACTIVITIES, Journal of Architectural and Planning Research 13:3 (Autumn, 1996)
10. Newell, Allen, J. C. Shaw, and Herbert A. Simon (1967). "The Process of Creative Thinking." In H. Gruber, G. Terrell, and M. Wertheimer, eds., Contemporary Approaches to Creative Thinking, pp. 63~119. New York : Atherton Press.
11. Churchman, C. West (1967). "Wicked Problems." Management Science, 4, no. 14, pp. B-141, and B-142.
12. Rittel, Horst W. J. (1972). "On the Planning Crisis: Systems Analysis of the First and Second Generations." Bedrifskonomen, 8, pp. 390~396.
13. Bazjanac, Vladimir (1974). "Architectural Design Theory: Models of the Design Process." In William R. Spillers, ed., Basic Questions of Design Theory, pp. 8~16. New York: North-Holland.
14. Rowe, Peter G. (1972). "A Question of Architecture, a Matter of Style." Architectural Design, August, p. 446f.
15. H.A. Simon(1973), The Structure of Ill-structured Problems, pp. 43~68

