

# 건축법규 체크 자동화 시스템 개발에 관한 연구

이상현<sup>1\*</sup>

## Automation-based Building Code Checking System

Sanghyun Lee<sup>1\*</sup>

**요약** 본 연구는 건축사시험에서 건축법규 체크를 자동화하는 방법을 제안한다. 건축법규 체크 자동화를 가능하게 하기 위하여 필요한 빌딩데이터모델을 제안하고, 그와 함께 시험답안을 주어진 건축법규와 자동으로 비교하여 총족여부를 판단할 수 있는 평가모듈을 개발한다. 본 연구의 특징은 체계적인 평가가 가능하게 하였으며, 기존의 연구와 달리 필요한 경우에 적용 건축법규의 수를 시스템의 수정 없이 증가시킬 수 있는 방법을 제시하였다는 점이다.

**Abstract** This research aims at implementing an automation-based building code checking system which will be employed for Architectural Registration Examination. By creating a specific building data model and implementing an automatic building code checking module, the research aims is accomplished. The contribution of this research are as follows; it becomes possible to execute a systematic building code checking. And unlike the existing automatic building code checking systems, it successfully addresses a way of increasing the number of checklist without modifying the system.

**Key Words** : architectural design, automatic evaluation, building code, building data model

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 목표

본 연구의 목표는 건축사 시험에 이용할 수 있는 건축법규 체크 자동화 시스템을 개발하는 것이다. 이러한 목표 안에는 두 가지 과업이 포함된다. 그 하나는 건축사시험 답안 작성용 건축설계안 제작기를 개발하는 것이고, 두 번째는 건축사 시험 설계안의 건축법규 부합 여부 평가 자동화 시스템을 개발하는 것이다. 다시 말해서, 건축사 시험 문제 중에서 건축기본설계(Schematic Design) 부분의 답안을 작성할 수 있는 편집기와 답안 결과를 주어진 문제와 비교하여 부합 여부를 자동으로 평가하는 모듈을 개발하는 것이다.

미국의 경우 건축사시험 답안작성을 CAD로 하게 되어 있으며, 답안 결과의 평가도 상당 부분 자동화하고 있다. 하지만 우리나라는 아직 수작업으로 답안을 작성하

고 있으며, 답안 결과물에 대한 평가도 전문가들이 열람 후 평가하는 방식을 채택하고 있다. 우리나라의 경우 해마다 만 여 명이 시험에 응시하고 있다. 따라서 건축사시험 답안작성을 CAD화하고, 동시에 시험답안 평가를 상당 부분 자동화할 수 있다면, 관리 효율 측면에서 유효할 뿐 만 아니라 시험평가의 객관성과 투명성 또한 동시에 확보할 수 있을 것이다. 이와 같은 이유로 건축사 시험 답안작성을 CAD화하는 작업과 시험 답안 평가를 자동화할 수 있는 시스템의 개발 필요성이 나타난다. 본 연구에서는 건축사시험 답안 작성을 CAD화하고, 평가 과정을 자동화하는 과정 중에서 특히 설계안의 건축법규 부합 여부 자동평가에 초점을 둔다.

#### 1.2 연구의 방법

본 연구는 크게 두 가지 과업으로 구성된다. 그 하나는 건축사시험 답안작성기를 개발하는 것이며, 두 번째는 건축사시험 답안 자동평가 시스템을 개발하는 것이다. 첫 번째 과업에서는 설계안의 건축법규 부합 여부만을 자동으로 평가하지만, 답안 작성 범위는 설계안의 모든 내용을 표현할 수 있도록 한다. 따라서 본 연구에서 개발되는 답안 작성기는 건축법규 체크 이외의 부분에서도 사용될

이 논문은 2003년도 명지대학교 교내연구비 지원사업에 의하여 연구되었음.

<sup>1</sup>명지대학교 건축대학 건축학과 조교수

\*교신저자: 이상현(sanglee@mju.ac.kr)

수 있다. 본 연구에서는 미국의 AIA 시험 자동평가 시스템과 같은 답안작성기를 개발할 수 있다는 것을 보여주는 수준으로 한정한다. 따라서 건축사시험 답안작성기의 인터페이스는 시험 문제를 이해하고 그에 대한 필요한 정도의 답안을 작성할 수 있을 수준의 기능을 제공할 수 있도록 한다. 이와 같은 과업을 수행하기 위해서 미국 AIA 시험을 위한 소프트웨어 및 현재 건축 설계를 위해서 많이 쓰이고 있는 사용소프트웨어의 인터페이스를 분석하여 건축사시험 답안작성기의 인터페이스를 디자인한다.

두 번째 목표는 빌딩데이터모델 개발과 평가모듈 개발이라는 두 가지 세부 과제로 구성된다. 빌딩데이터 모델은 설계안을 어떻게 표현할 것인가에 관련된 문제이다. 현재까지 다양한 종류 및 많은 수의 빌딩데이터 모델들이 제시되었다. 하지만 그것들 모두 각기 고유한 특정한 목적을 수행하도록 개발된 것이기 때문에, 본 연구에서 목표로 하는 건축법규 자동평가를 위해서 그대로 사용될 수는 없다. 따라서 본 연구는 기존의 빌딩데이터 모델들을 조사/평가하여 가장 최적의 빌딩데이터 모델을 선정하고, 그것을 본 연구의 고유한 기본 목표에 맞도록 수정하는 방식을 택한다.

평가 모듈이란 주어진 빌딩데이터 모델을 기반으로 표현된 설계안을 설계안 프로그램(다시 말해서 건축법규)과 비교하여 충족 여부를 판단하는 응용프로그램을 말한다. 평가모듈이 수행해야 하는 기능은 설계안과 주어진 평가항목(건축법규) 간의 합치 여부를 판단하는 것이다. 그러므로 평가모듈은 설계안과 평가항목을 상호 비교 가능한 형태로 변환하는 기능을 갖추고 있어야 하며, 또한 설계안의 내용이 평가항목의 적정 한계 안에 들어있는가를 평가할 수 있어야 한다. 평가수행을 위해서 필요한 논리흐름을 분석한 후 그에 상응하는 소프트웨어 프로그램을 작성하는 방식으로 이루어진다.

### 1.3 연구의 범위

우리나라의 건축사시험은 크게 3 분야로 대별된다. 배치계획, 건축계획 그리고 건축기술이 분야가 그것이다. 이 분야 모두 서술형이 아니고, 주어진 조건에 맞추어서 설계안을 작성하도록 되어있다. 각각의 3 분야는 또 다시 세부 분야를 포함하는데, 배치계획에는 조닝, 단면계획, 주차장계획, 등고선, 배치디자인 등이 포함된다. 건축계획 분야에는 계단계획, 건축설계 등이 포함되며, 건축기술 분야에는 조명, 구조, 냉난방 설비 계획 등을 포함하고 있다. 미국 AIA 시험의 경우, 이 모든 분야에서 CAD를 이용하여 설계안을 도면으로 표현하도록 하고 있으며, 제작된 답안은 상당 부분 자동으로 평가하고 있다. 본 연구

에서는 건축계획 분야 중에서 특히 건축설계(미국의 경우 Schematic Design)에 필요한 답안작성기 및 자동평가 시스템 개발을 연구의 범위로 한다. 연구의 범위를 이와 같이 제한하는 것은, 건축기본설계 이외의 부분에도 본 연구를 통해 개발한 답안작성기 및 건축법규 체크 자동화시스템을 개발하기 위해 사용된 이론과 기술을 반복적으로 활용할 수 있기 때문이다.

## 2. 문제들의 설정

### 2.1 설계안 자동평가 관련 연구개요

설계안 자동평가는 건축산업 분야에 컴퓨터가 도입된 이래 지속적으로 이루어지고 있다. 특히 컴퓨터의 성능향상과 인공지능 분야의 발달은 그러한 연구 경향에 고무적인 영향을 미쳤다. 건축 설계 전반에 걸친 자동평가 방법 연구가 현재까지도 지속되고 있기는 하지만, 그러한 연구의 현실적 효용성에 대한 회의 또한 적지 않다고 보아야 할 것이다. 다시 말해서 건축 전문가에 의한 검토로써 충분하다고 보는 것이 지배적이다. 하지만 자동평가가 필요한 특수한 분야가 있는 것도 무시할 수 없다. 예를 들어, 규모가 크고, 내부 공간 구조가 복잡한 공방이나 병원, 혹은 연구소 같은 경우는 하나의 전문가가 모든 부분을 완벽하게 체크할 수 없으며, 여러 분야의 전문가가 개입할 경우에는 개별 전문가 간의 의사소통의 비효율로 말미암아 충분히 검토되지 못하는 부분이 생길 수도 있다. 이러한 이유로 대규모 플랜트 건설의 경우 생산라인의 공간적 중첩을 체크하는 소프트웨어가 유용하게 사용되기도 한다.

설계안 자동 평가에 관한 연구는 일반적인 설계안 자동평가에서부터 시작해서 점차 특수한 분야에 실용적으로 적용할 수 있는 부분으로 주 관심 분야를 옮겨가고 있는 실정이다. 이러한 경향아래 건축법규 자동체크라든지 또는 건축사 시험 적용을 위한 건축설계안 자동평가들의 분야에 관한 연구가 이루어지고 있다고 볼 수 있다. 건축사 시험 적용을 위한 건축설계안 자동평가는 매년 수천 명에 달하는 응시 답안을 전문가가 일일이 평가한다는 것이 쉽지 않다는 데서부터 출발한다. 수천 명의 답안을 전문가가 일일이 그리고 평가기준의 부적절한 적용없이 평가를 효율적으로 수행하길 기대하는 데는 무리가 있기 때문이다. 미국의 경우 10여 년 전부터, 건축사 시험 평가를 자동화하고 있으며, 국내에서도 건축사 시험 자동평가에 관한 연구가 수행되고 있다.

건축 설계안 자동평가 연구 분야 중에서 연구가 활발하게 이루어지고 있는 또 하나의 분야는 건축법규 체크

자동화에 관한 연구이다. 건축법규는 다른 건축계획 기준보다 훨씬 더 정량적이어서 객관적인 평가가 용이하다. 법규가 복잡한 해석과정을 거쳐서 이해될 수 있다면 그것은 법규로서의 자격을 상실한다고 보아야 할 것이다. 그래서 실용적인 연구 결과 산출이 가능하다고 볼 수 있다. 이런 이유로 건축법규 체크자동화에 관한 연구가 국내외에서 활발하게 이루어 졌다고 볼 수 있다. 건축법규 체크자동화 연구가 활발하게 이루어지게 된 또 하나의 배경은, 건축법규는 재산권 행사와 밀접한 관계를 갖고 있기 때문이다. 법규 적용을 달리함에 따라서 경제적 이해관계가 크게 달라질 수 있다. 이러한 이유로 건축법규의 엄격한 적용이 필요하게 되었고, 그것은 사람이 아닌 자동화를 통해서 객관적이고, 엄격한 적용을 실시할 필요가 있다. 싱가포르 정부에서 채택하여 사용하고 있는 건축법규 체크 자동화 시스템이 대표적인 예이다. 호주 또한 BC-Aider라는 건축법규 체크 자동화 시스템을 개발하여 실용화하고 있다.

위에서 살펴본 바와 같이 건축설계안 자동평가와 관련한 연구들이 세부적 적용 대상을 달리하고 있기는 하지만 자동평가의 이론적 근거는 거의 동일하다고 볼 수 있다. 이하에서 건축설계안 자동평가의 이론을 고찰하고, 그것들의 한계를 지적함으로써 본 연구의 문제점을 제시하고자 한다.

## 2.2 설계안 자동평가 관련 기존 연구

설계안 평가란 대체로 건축설계도면을 보고, 그 내용이 건축설계기준에 부합하는가를 평가하는 것이다. 다시 말해서 건축설계도면과 건축설계기준을 비교해서 부합여부를 판단하는 것이다. 그러므로 설계안 자동평가란 건축설계도면과 건축설계기준 만 주어지면 비교를 자동으로 수행한다는 것을 의미한다. 따라서 설계안 자동평가는 대체로 아래 [그림 1]과 같은 과정을 거쳐서 이루어진다.



그림 1. 설계안 자동 평가 과정

평가 대상인 설계안은 대체로 2차원 도면이나 3차원 모델의 형태로 표현된다. 반면에 평가기준은 체크리스트와 같은 문자의 형태로 표현된다. 이때 도면(혹은 모델)과 체크리스트는 직접적인 비교가 불가능하다. 지식표현 체계가 다르기 때문인데, 이러한 지식표현체계를 비교가 가능한 형태로 변환하는 과정이 필수적이다. 수잔의 연구

에 따르면 사진과 같은 화상 정보와 체크리스트와 같은 문자 정보는 지식표현체계가 상이하다고 볼 수 있다. 사진은 그 안에 담겨진 정보를 일시에 우리에게 드러내 보이는데 반해서 문자의 형태로 표현된 체크리스트는 순차적으로 우리에게 다가가기 때문이다. 그녀는 전자와 같은 지식 표현 체계를 표상적(Presentational)이라고 부르고, 후자를 서술적(Discursive)이라고 명명한다. 우리가 언어를 사용하거나 혹은 언어의 형태로 사고를 한다고 치면, 그것은 분명히 서술적이다. 우리는 머리 속에 두 개의 사물을 동시에 또 올리지 않는다. 하나의 사물을 떠올리고, 그리고 그 다음에 또 다른 사물을 떠올린 다음, 그것들의 관계를 설정하는 사고방식에 익숙해져 있다. 우리가 사진을 본다는 것과 그것을 이해한다는 것은 좀 다르다. 사진을 보는 행위는 사진에 담겨 있는 여러 가지 형상들을 한꺼번에 우리 머릿속에 담은 행위이지만 그것을 말을 통해서 다른 이에게 설명하고자 한다면 표상적으로 전달되는 사진의 내용을 서술적으로 풀어 말할 수밖에 없게 된다. 우리의 건축적 경험도 이와 유사하다. 건축적 경험 자체는 표상적으로 우리에게 전달된다. 그리고 건축설계안을 평가한다는 것은 그 설계안이라는 건축공간 안에서 사람들이 어떠한 경험을 할 수 있고, 또 할 수 없는가를 판단하는 행위이다. 이 때 문자의 형태로 된 평가항목에 의거해서 설계안을 평가하려면 사진을 서술적 표현으로 풀어 설명하는 것과 마찬가지로 표상적 지식표현 체계라고 할 수 있는 건축적 경험을 서술적 지식표현체제로 변화하는 과정이 필요하다. 건축도시설계 분야에서 이러한 변환과정의 필요성을 최초로 제기한 연구자는 필립 실(Phillip Thiel)이다. 그는 보스턴 비콘힐 재개발 계획 시, 현황에 대한 일반인들의 평가를 실시하고자 하였다. 그 당시 비콘 힐의 상황을 정확하게 재현하여 그 곳에 직접 가보지 않은 사람들로 하여금 평가가 가능하도록 하려고 했으나, 사진이나 혹은 스케치 또는 그와 결부된 서술만으로는 정확한 경험을 전달하는 것이 불가능하다는 것을 깨달았으며, 그것이 지식체계의 상이함으로부터 비롯된 것이라는 점을 지적한 바 있다. 그는 이러한 한계를 극복하기 위하여, 다시 말해서 표상적 지식표현체제인 도시현황을 서술적으로 설명하기 위하여 새로운 종류의 표현 체계를 제안하고, 그것을 "Enviroecture" 라고 명명하기도 하였다.

따라서 설계안 평가 자동화 시스템 개발 연구의 주요 내용은 서로 직접적인 비교가 불가능한 지식표현체계를 비교가능한 동일한(적어도 비교 가능할 정도로 유사한) 지식표현체제로 변환하는 방법론의 개발이라 할 수 있다. 기존 연구들은 이러한 점을 명시적으로 서술하고 있지 않고 있다. 하지만 기존 연구들을 분석해 보면 설계안을

평가항목의 형태로 변환하든지 혹은 그 반대이든지 간에 지식표현체계를 비교 가능한 유사한 체계로 바꾸어 놓는 작업을 실시하고 있음을 볼 수 있다. 따라서 기존 연구들을 분류해 볼 수 있는 유용한 기준의 하나로 지식변환체계 변환 방법론상의 특성, 즉 설계안 중심의 변환인가, 아니면 평가항목 중심의 변환인가를 따져볼 필요가 있다.

기존 연구들을 분류해 볼 수 있는 또 다른 기준은 변환의 체계성의 문제이다. 설계안을 변환하거나, 혹은 평가항목을 변환하거나 간에 그 변환이 얼마나 체계적이나 하는 것에서 기존 연구들은 상당한 차이를 보인다. 체계적이라는 것은 어떠한 변환 방법론이 설정되어 있을 때, 누가 어느 프로젝트를 대상으로 변환을 시도하느냐에 따라 달라지지 않는 것을 의미한다. 이와 함께 기존 연구에 대한 분석 과정에서 주목할 만한 차이는 설계표현방법으로 2차원 도면을 사용하는가 혹은 3차원 모델을 사용하는가의 차이이다. 최근 경향은 2차원 도면보다는 3차원 모델을 건물표현방법으로 채택하는 것이 일반적이다.

설계안 자동평가와 관련한 기존 연구를 상기 2개 항목의 조합으로 분류하면 아래와 같다.

### (1) 평가항목기준 유형(Criteria Oriented)/개별적 변환(Project Dependent)

가장 직설적인 방법은 설계안을 주어진 평가항목과 비교 가능한 형태로 변환하는 것이다. 이에 해당하는 대표적인 - 연구 성과가 대표성을 갖는다고 보다는 연구 방법이 대표성을 지닐 수 있음을 의미함 - 연구로 Filiz Ozel(1993)의 "A Computerized Fire Safety Evaluation System for Business Occupancies"가 있다. 이 방법은 아래 그림에서와 같이 기계가 자동으로 설계안을 읽어 이해하는 대신에 설계안을 기계가 이해할 수 있는 방식으로 표현 한 후 그것들(Facts) 한정된 수의 평가항목과 비교하는 방식이다.

이 방식에 수반되는 문제는 평가시스템이 디자인 결과물- 주로 도면 혹은 모델 -을 직접 다루는 것이 아니고 그로부터 추출된 사항만을 다루는 것이기 때문에 원래의 디자인이 지니고 있는 의미를 충분히 담아내지 못한다는(not semantically rich) 단점이 있다. 좀 더 자세하게 설명하자면, 원래의 설계안에는 Facts로 변환된 것 이상의 내용이 담겨 있지만, 그것들을 다시 평가의 범주 안에 넣고자 한다면 시스템 전체를 새롭게 개선해야 하는 한계가 있다는 것이다. 뿐 만 아니라 이와 같은 방식은 디자인 결과물과 추출된 사항들 사이의 유관성(relevancy)을 완전하게 보장하지 못하고, 설계안을 Facts로 변환하는 개별 전문가에 의해서 왜곡의 여지가 많다는 단점이 있다.

### (2) 평가항목기준 유형(Criteria Oriented)/체계적 변환(Project Independent)

설계안을 평가기준과 비교 가능한 형태로 변환하되, 변환의 과정을 일정하게 하는 방식이 있다. 이 방식은 (1)과 달리 기계가 도면을 직접 읽고 한정된 수의 계획요구 사항들과 비교하여 충족 여부를 판단하는 방식이다. 이 방식이 도면을 이용하는 것은 사실이지만, 그렇다고 해서 도면과 계획요구사항을 직접 비교하여 충족 여부를 판단하는 것은 아니다. 도면을 주어진 계획요구사항들과 직접 비교가 가능하도록 관련 정보를 추출, 변환하여 비교/판단에 사용한다. 관련 사항을 추출하고 변환하는 과정이 자동화되었을 뿐, 그러한 중간 과정 자체를 배제하거나 변환 과정의 임의성을 제거하는 수준까지는 발전하지 못한 형식이다. 이러한 방법론의 대표적인 사례로는 Philip K. Oltman, Issac I. Bejar과 Sung Ho Kim의 연구가 있다.

### (3) 설계안기준 유형(Design Object Oriented)/개별적 변환(Project Dependent)

평가항목을 변환해서 도면으로 표현된 설계안과 비교 가능하게 하는 방식이다. 위에서 논의한 (1), (2) 방식들이 설계안을 변환해서 평가항목과 유사하게 만든 것과는 반대되는 전략이다. 이러한 방식의 대표적 사례로 Koile의 연구를 들 수 있다. 그의 연구는 어떤 특정한 디자인이 얼마나 프랭크 로이드 라이트의 디자인처럼 보일 수 있는가 하는 것을 평가하는 것이다. 우선 평가항목을 문자의 형태로 나열한다. 즉, 프랭크 로이드 라이트의 작품처럼 보이게 하는 형태상의 특징을 문자로 설명하는 것이다. 다음 단계로 그러한 형태상의 특징을 특정한 형태로 변환하여 제시한다. 이어서 평가 대상 디자인에서 그러한 형상이 있는지를 발견해내는 과정을 거친다. 예를 들어, 프랭크 로이드 라이트의 작품(특히 프레리 스타일이라 불리는 주택 디자인의 경우)을 얘기할 때 흔히, home/heart 심볼리즘을 거론하게 된다. 이것이 있으면 프랭크 로이드 라이트 스타일로 분류될 수 있는 하나의 근거가 된다는 것인데, 코일은 home/heart 심볼리즘을 수용하기 위해서는 "주 거실 안에 벽난로가 있다"를 충족시켜야 한다는 형식으로 평가항목을 변환한다. 그 다음 설계안에 주 거실이 있는가? 그리고 그 안에 벽난로가 있는가? 확인함으로써 평가항목 충족 여부를 체크한다. 이 방법은 변환된 평가항목을 설계안과 비교한다는 차원에서 별 무리가 없어 보인다. 평가항목 자체를 설계안을 위주로 하여, 변형을 시도했기 때문이다. 하지만 최초로 주어진 평가항목을 변환하는 과정이 지극히 자의적이라는 문제를 갖고 있다.

**(4) 설계안기준 유형(Design Object Oriented)/ 체계적 변환(Project Independent)**

또 다른 의미 있는 연구는 평가기준을 변환하여 설계안과 비교 가능한 형태로 바꾸면서 동시에 체계적인 변환을 시도한다. Gross와 Parker의 연구가 대표적인 사례가 될 수 있을 것 같다. 이들의 연구는 제한된 수의 계획요구사항만을 다루는 것이 아니고, 필요하다면 얼마든지 확장된 수의 그것들을 수용할 수 있도록 했다는 점에서 주목할 만하다. 이들의 연구가 평가항목의 확장을 가능하게 하는 것은 체계적인 변환 방식을 개발했기 때문이다. 그들이 제안하고 있는 평가시스템은 사용자가 원하는 디자인 요소(주택 혹은 상업지구 등등)를 디자인에 부가할 수 있도록 2차원 도면 작성기를 제공한다. 또한 사용자들은 MUD 계획요구사항 제작기를 이용하여 자연어 형태로 표현되는 계획요구사항을 MUD 시스템이 이해할 수 있는 형태로 변환할 수 있다. 계획요구 사항 제작기의 사용 방법 자체가 문자형태의 평가항목을 설계안과 유사한 형태로 바꾸는 과정에 어느 정도의 규칙적인 제약을 가하는 셈이 되는 것이고, 그로 인하여 변환의 체계성이 확보되고 있다고 볼 수 있다. 결국 MUD 시스템은 이차원 도면작성기를 이용하여 제작된 디자인 결과물과 MUD 계획요구사항 제작기를 이용하여 만들어진 계획요구사항을 비교하여 그 충족 여부를 판단하도록 되어있다.

국내에서 건축법규 체크 자동화와 관련하여 이루어진 연구들 중에서 첫 번째 유형으로 분류된 연구들도 이 범주에 속한다고 볼 수 있다. 이 연구들에서는 본 논문에서와 같이 상이한 지식표현체계를 동일한 지식표현체계로 변환하겠다는 명시적 의도는 서술하고 있지는 않으나 자동평가가 가능하도록 법규의 표현 방식을 체계화한다는 것은 지식표현체계를 동일화하겠다는 것과 같은 의미로 받아들일 수 있다.

이 시스템은 평가항목을 무리 없이 필요에 따라서 추가할 수 있다는 장점을 갖기는 하지만 문자의 형태로 표출된 계획요구사항을 도면의 형태로 변환하는 과정이 얼마나 체계적이고 객관적일 수 있을까라는 의문으로부터 자유롭지 못하다. 특히 문자로 표현된 계획요구사항을 도면의 형태로 바꾸기 위해서는 전문가로서의 능력과 개인적 선호가 불가피하게 개입될 수밖에 없다는 점 또한 한계로 지적될 수밖에 없다.

**(5) 공통표현모형 기준 / 체계적 변환**

본 연구자는 기존연구 “건축사 시험 적용을 위한 자동평가시스템”에서 설계안을 평가항목과 비교 가능한 형태로 변환하거나, 그 반대로 평가항목을 설계안과 비교 가능한 형태로 변환하기 보다는 양자를 중간적 형태(공통

표현모형)로 변환하는 방법을 제안한 바 있다. 이로 인하여 양자의 변환 시 의미 손실을 최소화 할 수 있으며, 변환을 체계적으로 수행할 수 있다.

이 연구는 건축설계안에 대한 평가항목은 수백 개 혹은 수천 개가 있을 수 있지만, 그것을 표현하는 방식은 매우 한정적이라는 점에 착안하여 공통표현모형을 제안하고 있다. 즉, 어떠한 평가 항목도 결국은 특정한 어느 단위공간(방)의 내부적 상황에 대한 질문이거나 혹은 특정한 단위공간(방)과 또 다른 단위공간(방)과의 관계에 대한 질문일 수밖에 없다는 주장이다. 더 나아가 두 개의 방사이의 관계 또한 수 백, 수 천 가지가 있을 수 있지만, 건축적으로 유의미한 것 또한 매우 제한적이다. 건축적으로 유의미한 관계는 두 개의 방 사이의 거리, 도달 과정상에 방향 변화의 정도, 출발지에서 목적지까지 다다른 동안에 거쳐 가는 실의 종류, 그리고 출발지와 목적지 사이의 시야확보 정도이다. 다시 말해서 모든 종류의 가능한 체크리스트는 계획요구사항 = 건물동작모델(건물은 이리이러하게 동작해야한다는 내용을 규정하는 모델) = Sum(단위실(단위실 내부특성, 단위실간의 관계))로 표현될 수 있다. 결국 설계안은 내적 속성에 대한 정보와 다른 실과의 관계에 관한 정보를 보유하는 단위공간들의 합으로 표현된다.

**2.3 문제들의 설정**

기존 연구에 대한 분석 결과, 설계안 자동평가에서 가장 문제가 되는 것은

- 의미 손실을 최소화 하면서 서로 다른 상이한 두 개의 지식표현체계, 즉 설계안과 평가항목을 비교 가능한 형태로 변화하는 일
- 변환과정을 체계화하는 일

임을 알 수 있다. 이러한 문제는 기존 연구인 “건축사 시험 적용을 위한 자동평가시스템”에서 제안하는 공통모형 방식을 도입하여 해결할 수 있음을 입증한 바 있다. 하지만 그 연구는 건축설계 중에서 배치디자인에 초점을 맞추고 있다. 따라서 기존 연구에서 제안하고 있는 방식이 건축법규 체크 자동화에 효과적으로 사용될 수 있는지를 조사할 필요가 있다. 본 연구에서는 기존의 연구에서 제안한 공통표현모형 방식의 건축법규 체크 자동화 영역에의 적용가능성을 이론적으로 고찰하고, 구현하고자 한다.

**3. 건축법규 체크 자동화 시스템의 이론적 프레임**

**3.1 공통표현모형 이론**

공통표현모형 이론에서는 체크리스트에 대한 분석을

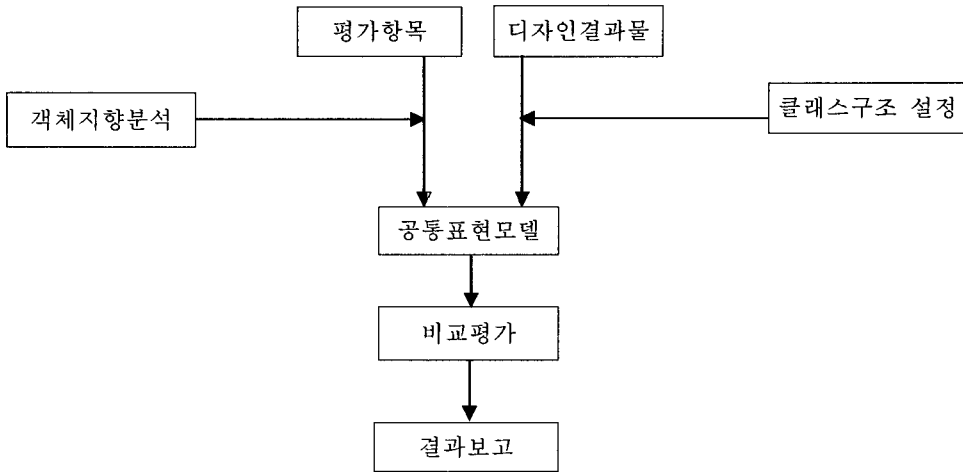


그림 2. 공통모델 개발을 위한 연구 순서

통해서 평가항목을 특정한 지식표현체계로 변환한다. 그 다음 단계에서 설계안을 표현하기 위한 모델이 변환된 체크리스트의 지식표현체계에서 필요로 하는 정보들을 보유할 수 있도록 그 구조를 제안한다. 이러한 과정을 통해서 공통표현모델이 제안된다. 이하에서 각 단계를 설명한다. 공통표현모델 구축을 위한 연구의 순서는 아래 [그림 2]와 같다.

### 3.1.1 평가항목의 변환

평가항목은 의견상 아주 많은 수의 다양한 항목을 담고 있지만, 그 항목을 표현하는 방법은 매우 한정적이다. 이것은 마치, 영어를 이용해서 표현할 수 있는 내용은 무한하지만 그 표현 방법은 5가지 문장 형식 - 영어 문장 표현의 5형식 -으로 한정할 수 있는 것과 마찬가지이다.

평가항목은 예외 없이, 누군가가 어떠한 특정한 공간에서 무엇을 할 수 있거나, 또는 또 다른 특정한 공간으로 어떠한이동할 수 있느냐 하는 질문으로 구성된다. 예를 들어, “부엌에서 일하고 있는 주부는 마당에서 놀고 있는 어린이를 잘 돌 볼 수 있는가?”라는 평가항목은 주부가 부엌에서 마당에서 놀고 있는 아이들을 시각적으로 감시할 수 있으며, 필요시에는 아이에게 쉽게, 그리고 빠르게 접근할 수 있는 가를 묻고 있는 것이다. 또 다른 예로, “자녀 방에서 학생들이 휴식과 학업을 효과적으로 할 수 있는가?”라는 평가항목은 자녀가 자신의 방에서 놀거나 혹은 책상을 가지고 하는 제반 행위들을 원활하게 할 수 있는가를 묻고 있는 것이다. 다시 말해서 모든 평가항목들은 단위공간의 내적인 속성과 단위공간간의 관계에 대한 질문들로 변환될 수 있다는 것이다. 이때 건축적으로 유의미한 단위공간의 내적 속성은

단위공간의 면적이나 형상 같은 것이며, 또한 단위공간간의 유의미한 관계는 단위공간간의 거리, 이동시 방향변화 정도, 이동시 거치는 실의 종류 및 단위공간 간의 시야확보 정도라고 할 수 있다. 다시 말해서, 인간의 행위를 효과적으로 수용하는 것과 관련된 계획요구사항들은 다음과 같은 두 가지 형식으로 대체/표현될 수 있을 것이다.

체크리스트 유형 1. 공간 A가 ‘기본적인 인체동작’, ‘가구를 이용하는 인체동작’, ‘단위공간 내부동선’, 그리고 ‘심리적 인체동작’을 수용하면서 존재한다.

체크리스트 유형 2. 공간 A와 공간 B가 특정한 관계를 가지면서 존재하는데, 그 관계는 ‘움직인 거리’, ‘방향변화의 정도’, ‘Path History’, 그리고 ‘Visibility’로 서술될 수 있다.

이를 풀어서 서술한다면, 계획요구사항 = 건물동작모델(건물은 이리이러하게 동작해야한다는 내용을 규정하는 모델) = Sum(단위실(단위실 내부특성, 단위실간의 관계))로 표현할 수 있을 것이다. 건물이 수행해야 하는 기능(Building Performance) 중에서 건물을 사용하는 인간이 필요한 행위를 평안하고도 효율적으로 할 수 있도록 설계되어야 한다는 측면을 중점적으로 고려한다면, 계획요구사항을 건물이 이리저러하게 동작해야한다란 형식으로 표현하는 건물동작모델(Building Behavior Model)은 특정한 내부상태와 다른 공간과의 관계에 대한 정보를 갖는 단위공간들의 합으로 표현될 수 있다.

### 3.1.2 디자인 결과물의 변환

디자인 결과물, 즉 도면(혹은 3차원 모델)은 3.1.1에서

언급한 평가항목에 관한 질문에 답을 주기 위해서 작성되는 것이다. 디자인 결과물은 인간의 ‘머무름’과 ‘움직임’을 얼마나 효과적으로 수용하고 있는지에 대해서 답을 줄 수 있어야 한다는 것인데, 필요한 정도의 ‘머무름’을 제대로 수용하고 있는지를 알기 위해서는 디자인 결과물을 표현하는 빌딩데이터 모델은 단위공간의 면적, 형상, 매스에 대한 정보를 갖고 있으면 된다. 필요한 정도의 ‘움직임’을 제대로 수용하고 있는지를 알기 위해서는 빌딩데이터 모델은 ‘움직임의 출발점과 도착점’, ‘움직인 거리’, ‘방향변화의 정도’, ‘Path History’, 그리고 ‘Visibility’에 관한 정보를 갖추고 있으면 된다. 따라서 건물표현모델(Building Representation Model) - 건물 디자인을 표상적으로 표현하는 모델 - 은 각 단위공간의 위치, 다른 단위공간과의 연결 관계, 각 단위공간간의 ‘Visibility’ 그리고 각 단위공간의 용도에 대한 정보를 갖추고 있어야 한다. 결과적으로, 건축 디자인 결과물(Design Object)의 표현은, 건물 디자인 표현 = 건물표현모델(건물 디자인의 표상적 표현) = Sum(단위실(단위실 내부특성, 단위실간의 관계))와 같이 된다. 여기서 단위실 내부 특성은 단위공간의 명칭, 면적, 형상 등을 말하며, 단위실간의 관계는 단위공간의 위치, 단위공간의 연결상태, 용도와 Visibility 등을 말한다.

### 3.1.3 공통표현모델

위와 같은 과정을 거쳐서 건물에 대한 기능적인 요구조건을 말하는 건물동작모델(Building Performance Model)과 건축설계안을 표현하는 방식을 말하는 건물표현모델(Building Representation Model)은 하나의 공통구조로 표현된다. 이때 건물동작모델이 건물표현모델의 부분 집합이면, 그 건축설계안은 기능적인 요구조건을 충족시킨 것으로 볼 수 있다.

### 3.2 공통표현모델의 건축법규 체크 자동화 적용

건축법규 또한 특정한 공간에서 어떻게 ‘머무름’을 수행하고 또 다른 공간으로 어떻게 ‘움직임’을 수행할 수 있는가를 규정하고 있다. 우선 ‘움직임’에 관한 예를 들어 보자면, 특정 공간에서 머무르고 있는 사람이 화재 시에 효과적으로 외부로 탈출할 수 있는가를 평가하는 항목이 있다. 건축법규는 규정의 적용을 명확하게 하기 위해서 건축공간의 성능을 규정하기 보다는, 다시 말해서 화재 시 빠른 시간 안에 외부로 탈출할 수 있어야 한다는 방식 보다는 그러한 공간을 구성하는 방식을 규정한다. 즉, 작업공간에서 비상 대피용 계단까지는 일정 거리 이하여야 하며, 계단까지 접근하는데 방해물이 없어야 한다

는 방식으로 성능이 아닌 시방을 명확하게 규정하고 있다. 두 번째로 ‘머무름’에 관한 예로는 사람이 오래 거주하는 실은 채광이 필요하며, 필요한 채광을 실현하기 위해서 실면적의 일정 비율 이상의 면적을 갖는 창문이 필요하다고 규정하기도 한다. 그렇듯이 시방은 예외 없이 특정 공간의 내적 속성에 대한 규정, 또는 특정 공간과 또 다른 특정 공간 간의 관계를 명시한다. 따라서 기존 연구에서 제안한 공통모델이 효과적으로 적용된다고 볼 수 있다. 건축법규 체크시에 고려해야 할 사항으로, 기존 연구(건축사 시험 적용을 위한 설계안 자동평가시스템)의 범위에 속하지 않는 것은 건축공간을 구성하고 있는 건물 부품의 성격과 성능이 있다. 예를 들어, 특정한 종류의 실인 경우 2개의 출입문을 가져야 한다거나, 특정한 경우에 출입문의 열리는 방향이 규정되기도 한다. 따라서 공통표현모델에서 사용된 첫 번째 명제, “공간 A가 ‘기본적인 인체동작’, ‘가구를 이용하는 인체동작’, ‘단위공간 내부동선’, 그리고 ‘심리적 인체동작’을 수용하면서 존재한다.”는 “공간 A가 ‘기본적인 인체동작’, ‘가구를 이용하는 인체동작’, ‘단위공간 내부동선’, 그리고 ‘심리적 인체동작’을 수용하고 동시에 특정한 건축부품(Building Parts)를 가지고 존재한다.”로 수정된다. 건축부품은 단위공간과 마찬가지로 내적속성에 관한 정보와 외적 관계에 대한 정보를 보유하고 있어야 한다. 이때 건축부품(건축법규 체크 경우에는 문과 창문)의 내적 속성은 형상정보와 동작에 관한 정보(위치, 크기, 열리는 방향)들이며, 외적 관계에 대한 정보는 해당 건축부품이 연결하고 있는 실들에 관한 것이다. 아래의 [표 1]과 [표 2]는 각각 단위공간 및 건축부품이 보유하여야 할 정보의 종류를 보여 준다.

표 1. 단위공간의 보유정보

평가항목	빌딩데이터모델	클래스 구조(C++ 기준)
머무름	면적	내부영역 표시하는 점들의 집합 CPoint Point_Area[ ]
	평면형상	내부영역 표시하는 점들의 집합 CPoint Point_Area[ ]
	매스	매스 구성 면들의 내부 영역을 표시하는 점들의 집합 CPoint Point_Areas[ ][ ]
움직임	출발점/도착점	위치 CPoint Point_Location
	움직인 거리	연결된 실의 위치 Room Unit_Space[ ]
	방향변화의 정도	연결된 실의 위치 CPoint Point_Location
	Path History	실특성(공적, 반사적, 사적) CString Room_Character
Visibility	위치, 매스 구성면들의 내부 영역을 표시하는 점들의 집합 CPoint Point_Location CPoint Point_Areas[ ]	

표 2. 건축부품의 보유정보

평가항목	빌딩데이터 모델		클래스 구조(C++ 기준)
내적속성	위치	위치	CPoint Location
	크기	문 또는 창문의 폭	CPoint Width[ ]
	작동방향	특정 실에서 다른 실	CString Swing[ ]
외적관계	실연결	연결된 실들	CString Connec:[ ]

상기와 같은 고찰 결과 건축법규 평가항목은 계획요구 사항 = 건물동작모델(건물은 이리이러하게 동작해야한다는 내용을 규정하는 모델) = Sum(단위실(단위실 내부특성과 단위실 구성 건축부품, 단위실간의 관계)와 같이 표현되면, 건축설계안 표현 방식 또한 건물 디자인 표현 = 건물표현모델(건물 디자인의 표상적 표현) = Sum(단위실(단위실 내부특성과 단위실 구성 건축 부품, 단위실간의 관계))로 공통의 형태로 표현되며, 따라서 평가가 가능해진다. 이러한 빌딩데이터모델을 구현하기 위한 단위공간 오브젝트와 건축부품 오브젝트의 구조는 동일하게 표현될 수 있다.

## 4. 구현

### 4.1 건축법규 체크 자동화 시스템의 구조

건축법규 체크 자동화 시스템은 시험답안 작성기와 자동 평가기로 구성된다. 시험 답안 작성기를 이용해서 주어진 프로그램에 맞추어 답안을 작성할 수 있으며, 이 답안은 자동 평가기에 의해서 자동으로 평가된다. 답안 제작기는 건축설계도면을 작성할 수 있게 해준다. 프로그램에서 요구하고 있는 개별 실과 창, 문 그리고 복도 등을 라이브러리에서 선택하여 필요한 위치에 그려 넣을 수 있도록 되어 있다. 개별 실과 복도는 사각형과 L자형만을 지원한다. 이는 건축사 시험의 목적이 아름다운 평면 형태를 평가하는 것이 아니고 필요한 행위를 얼마나 효과적으로 수용할 수 있는 공간을 만드는가에 초점을 맞추고 있기 때문이다.

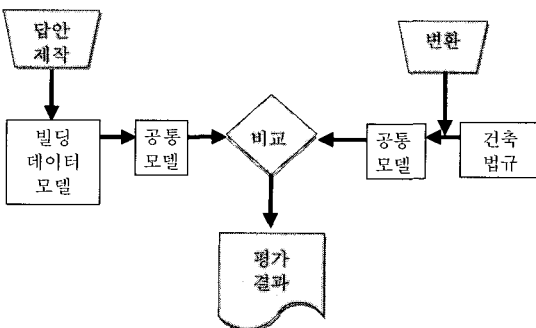


그림 3. 건축법규 체크 자동화 시스템의 작동 기제

자동 평가기는 평가항목변환모델 그리고 자동평가모델 및 평가결과 보고모델로 구성된다. 평가항목변환모델은 자연어 형태로 제공되는 평가항목을 공통표현모델 형식으로 변환하는 작업을 지원하는 기능을 수행한다. 자동평가모델은 시험답안을 공통표현모델 형식으로 변환하여 변환된 평가항목과 비교를 실시함으로써 평가를 자동으로 수행한다. 보고모델은 평가항목과 함께 평가결과를 사용자에게 보여주는 기능을 한다.

### 4.2 시험답안의 작성 및 평가

#### 4.2.1 건축법규의 변환

[그림 4]는 평가항목(건축법규)을 공통모델의 형식으로 변환해주는 과정을 보여준다. 변환기는 자연어 형태로 주어진 평가항목(건축법규)을 입력할 수 있게 되어 있으며, 동시에 개별 평가항목을 공통모델 형식으로 변환할 수 있도록 도와준다. 개별 평가항목을 두 개의 단위공간과 그리고 그 단위공간들 사이의 특정관계로 표현할 수 있도록 해준다. 이렇게 입력을 하게 되면, 변환된 결과가 공통표현모델 형식으로 표현되며, 이것은 독립된 파일로 저장된다.

본 연구에서는 미국 건축사 시험 예제에 나타난 법규를 사용하여 자동평가를 실시하였다. 법규 내용 중에서 대표적인 것 - 체크리스트 유형 1과 2 -을 살펴보면 아래와 같다.

- 모든 거주용 방은 복도나 혹은 수직 통로로 직접 연결되어야 한다.(체크리스트 유형 1)
- 복도의 최소 폭은 1.8미터 이상으로 한다.(체크리스트 유형 2)

위와 같은 자연어 형태의 법규를 변환하여 공통모델 형식으로 표현하면 아래와 같다.

- 모든 방, 복도, 귀적상의 실 = FALSE(귀적 상에 다른 실이 존재하지 않음)
- 복도, 최소폭 > 1.8 미터

이러한 체계적 변환 과정을 통해 모든 건축법규 관련 체크리스트를 수정된 공통표현모델의 형식으로 표현할 수 있으므로 인해, 건축법규 체크 자동화 시스템의 구조를 바꾸지 않고도 적용할 체크리스트의 수를 필요한 만큼 확장할 수 있다.



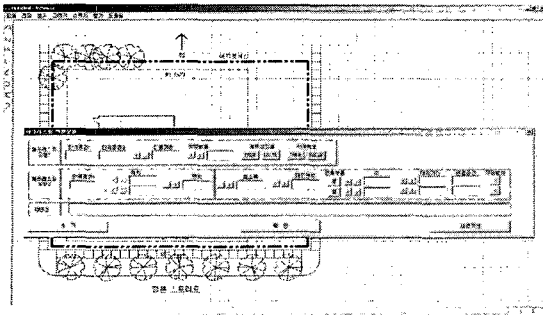


그림 4. 평가항목 변환기

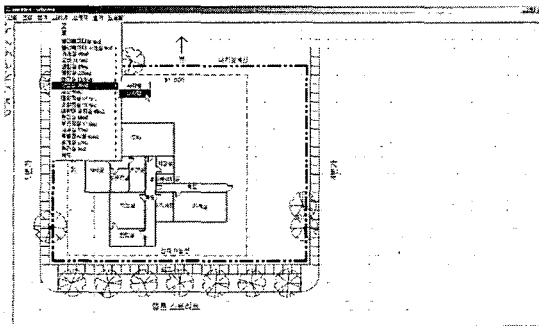


그림 5. 라이브러리의 활용

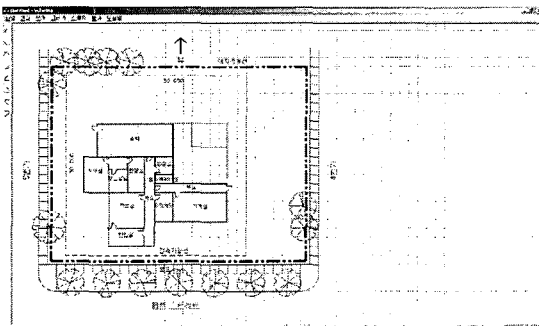


그림 6. 도면 작성을 위한 보조기능 사례(스케치)

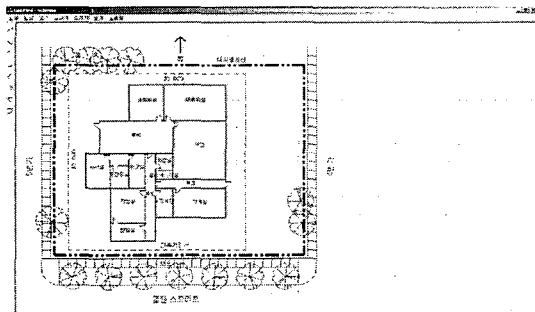


그림 7. 답안 사례

#### 4.2.2 시험 답안의 작성

시험답안 제작기는 빌딩데이터 모델을 2차원 형태로 작성할 수 있게 해준다. [그림 5]에서 볼 수 있듯이, 시험답안에 필요한 단위 공간과 창, 문, 복도 등이 라이브러리의 형태로 제공된다. 응시자는 필요한 단위공간을 메뉴에서 선택하여 필요한 위치에 배치할 수 있다. 시험답안 제작기는 라이브러리 뿐 만 아니라 [그림 6]에서 보이는 것처럼, 스케치 기능과 같은 도면 작성에 필요한 보조기능을 제공한다. 이와 동시에 일반적인 도면 표현 형태로 표시된 빌딩 데이터 모델을 공통모델 형식으로 변환해 주는 기능도 수행한다. 이러한 기능들을 사용하여 응시자는 [그림 7]과 같이 시험답안을 일반적인 도면 표기 기법에 맞추어 작성할 수 있으며, 이렇게 제작된 답은 자동적으로 공통모델 형식으로 변환되어 자동평가 모듈을 적용시킬 수 있게 한다.

#### 4.2.3 자동평가

시험답안이 작성되면 자동 평가 모듈을 작동시켜서 시험답안을 자동으로 평가할 수 있게 된다. 3장에서 설명한 것처럼 자동평가모듈은 도면의 형태로부터 공통모델 형식으로 변환된 건축기초설계안과 문자의 형태로부터 또 공통모델 형식으로 변환된 건축법규를 비교하여 시험답안의 법규요구사항 충족여부를 평가할 수 있다. 평가 결과는 [그림 8]과 같이 엑셀 파일의 형태로 제시된다. 평가 결과는 자연어 형태로 표현된 원래 계획요구사항과 변환된 계획요구사항 그리고 충족여부를 동시에 보여준다.

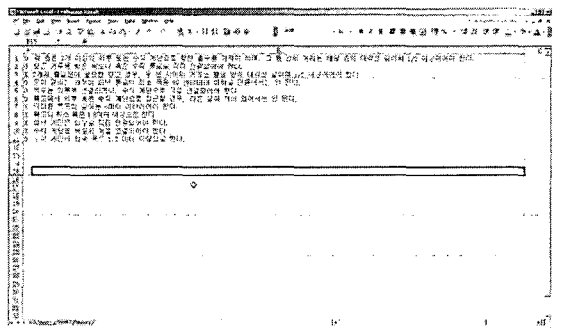


그림 8. 시험답안 자동 평가 결과의 제시

### 5. 결론

건설 산업 분야에 컴퓨터가 도입된 이래, 컴퓨터의 활용도는 점점 증가하고 있다. 컴퓨터 도입 이래 꾸준히 지속되고 있는 연구 분야의 하나가 설계안 자동평가 시스템

템이라고 할 수 있다. 설계안 자동평가 시스템은 이론적으로 자동평가가 가능하다 하더라도 실용적 차원에서의 유용성이 의심받곤 한다. 하지만 설계안 자동 평가 시스템 연구 분야 중에서도 건축사 시험 적용을 위한 자동평가 시스템이라든지, 또는 건축법규 체크 자동화 시스템은 실용적 필요성이 입증되고 여전히 꾸준히 연구되고 있는 분야이다.

본 연구는 첫 번째, 설계안 자동평가시스템의 일종인 건축법규 체크 자동화 시스템의 실용적 필요성과 함께 기존 관련 연구에 대한 고찰을 통해 본 연구의 필요성을 주장하였다. 두 번째, 건축사 시험 평가 중에서 건축법규 부분을 자동화하기 위한 이론적 틀을 제안하고 구현하였다. 기존 연구에서 제안한 설계안/평가항목 공통표현모형을 도입하여, 건축법규 체크에 공통표현모형 이론이 적용가능성을 검토한 후, 건축법규 체크 자동화에 적합하도록 수정 공통표현모형을 제시하였다. 세 번째, 수정 공통표현모형을 이용한 실제 평가 테스트를 통해서, 변환의 과정이 체계적이며 의미상의 손실을 유효한 수준으로 제한할 수 있음을 입증하였다. 네 번째, 수정된 공통표현모형을 도입함으로써 건축법규 관련 체크리스트의 수를 시스템의 커다란 변화 없이 증가시킬 수 있음을 보였다.

본 연구에서는 건축사 시험 과목 중의 하나인 건축기본설계 중에서 건축법규체크를 위한 자동평가시스템을 제안하였다. 앞으로 건축사 시험에 실용적으로 사용되기 위해서는 프로그램 요구사항의 중복 여부 평가를 자동화하기 위한 연구가 필요할 것이다. 하지만 프로그램 요구사항의 중복 여부는 본 연구에서 개발된 이론을 확대적용할 수 있을 것이다. 본 연구 결과는 비단 건축사 시험뿐만 아니라, 건축설계교육에도 유용하게 사용될 수 있을 것이며, 건축설계 사무소에서도 설계안에 대한 자체평가를 신속하고 경제적으로 실시함으로써 설계의 질과 효율성을 제고하는데 사용될 수 있을 것으로 기대한다.

## 참고문헌

- [1] 박준범, 이유미, 조문상, 이병해, "건축법규 전산화를 위한 법규체계화 연구 - 공동주택단지 관련법규를 중심으로", 대한건축학회 논문집 v.9, n.3, 3월 1993.
- [2] 송영규, 김억, "건축법규의 형식화에 관한 연구", 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집(계획계), v.9, n.1, 4월, 1989.
- [3] 이상현, "건축계획안 평가시스템 개발을 위한 건물표현모형", 대한건축학회 논문집 계획계, v.6, n.12, 12월, 2000.
- [4] 이상현, "컴퓨터와 디자인 이론", 이상건축, 1월 2001.
- [5] 이상현, "건축사시험 적용을 위한 자동평가시스템", 대한건축학회 논문집, v.22, n.3, 3월 2006.
- [6] 이한석, 이경희, "건축기본계획시 건축법규 해석을 위한 전문가 시스템의 개발", 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집(계획계), v.10, n.1, 4월 1990.
- [7] 정성구, 신남수, "건축법규의 지식 베이스 구축에 관한 연구", 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집(계획계), v.12, n.2, 10월 1992.
- [8] Bunge M. Augusto, *Ontology II: A World of Systems*. D. Reidel publishing company, Dor-drecht Holland/Boston U.S.A., 1977.
- [9] Koile, Kimberle, "Design Conversation with Your Computer: Evaluating Experiential Qualities of Physical Form", Junge, Richard. (ed.) CAAD Future 1997, Boston: Kluwer Academic Publishers, 1997.
- [10] Langer, Susanne K. *Philosophy in a New Key*, Cambridge: Harvard University Press, 1980.
- [11] Lee, Sanghyun, *Internet-based Collaborative Design Evaluation: An Architect's Perspective*, Harvard university, 1999.
- [12] Marker D. Gross, Laura Parker, Ame M. Elliot, "MUD: Exploring Tradeoffs in Urban Design", Junger, Richard. (ed.) CAAD Futures 1997, Boston: Kluwer Academic Publishers, 1997.
- [13] Ozel, Filiz "A Computerized Fire Safety Evaluation System for Business Occupancies", Flemming, Ulrich and Wyk, Skip Van. (ed.) CAAD Futures'93, Boston: North-Holland, 1993.
- [14] Philip K. Oltman, Issac I. Bejar and Sung Ho Kim, "An Approach to Automated Scoring of Architectural Design", Flemming, Ulrich and Wyk, Skip Van. (ed.) CAAD Future 1993, Boston: North-Holland, 1993.
- [15] Thiel, Philip, *People, Paths, and Purposes Notations for a Participatory Envirotecture*, University of Washington Press, Seattle and London, 1997.
- [16] Walter, Gropius, *Scope of Total Architecture*, Harper, New York, 1955.

이 상 현(Sanghyun Lee)

[정회원]



- 1986년 2월 : 서울대학교 공과대학 건축학과 (공학사)
- 1988년 2월 : 서울대학교 공과대학 건축학과 (공학석사)
- 1992년 2월 : 서울대학교 공과대학 건축학과 (박사수료)
- 1995년 4월 : The University of Michigan (M. Arch.)

- 1996년 5월 : Harvard University (M. Des.)
- 1999년 3월 : harvard University (Doctor of Design)
- 2003년 3월 ~ 현재 : 명지대학교 건축대학 건축학과 조교수

<관심분야>

Design Computation, GIS 응용