

# 건축디자인과정에서 나타난 사고방식의 유형과 특성 분석

## Characteristic analysis and Classification of Thinking Methods In the Architectural Design Process

김용일\* / Kim, Yong-Il  
정사희\*\* / Chung, Sa-Hee

### Abstract

Thinking methods have been widely recognized as phenomenon of problem solving in architectural design process and as one of the bases of creativity. In recent years the study of thinking methods have become a major focus of design research. And the purpose of the paper will understand the phenomenon of characteristic and classification of thinking methods in the architectural design process. Extensive protocols are recorded. In particular, the protocols contain sufficient information to make a detailed picture of the architect's problem-solving processes. A protocol study is reported in which the experimental data by architect's is analyzed through the visual protocol analysis method. These findings will help understand the architectural design nature. And they supply a direction for creative education for architects and the base for CAAD system development through understanding for architect's thinking methods.

키워드 : 심상적 · 시공간적 사고, 수렴적 · 발산적 사고

Keywords : Imaginal-Visual Spatial Thinking, Convergent · Divergent Thinking

## 1. 서론

건축디자인은 디자인 문제를 해결하기 위해 일련의 다양한 디자인 사고를 실행하는 문제해결 활동으로 초기 제한조건상태에서 최종목표상태까지 지속적인 중간상태들을 만들고 해결하는 상태변형 과정이다. 디자인 초기 제한조건에서 중간상태를 거쳐 최종목표까지 디자인 결과물을 도출하기 위해 건축디자이너는 다양한 사고방식의 유형을 이용하고 있으며, 디자인작업과정에서 다양한 사고방식의 유형은 창조적인 건축디자인의 최종결과물에 매우 중요한 영향을 미치고 있다.

건축디자인은 초기 제한조건상태에서 매우 불명확한 문제로 처음부터 완전히 기술될 수 없으며 주관적인 해석을 요구하고 위계적으로 구성되는 특성을 갖고 있을 뿐만 아니라, 디자인 해결안에 대한 대안들이 무수히 많다. 그래서 건축디자인과정에서 디자인 초기조건을 가장 명확한 문제로 정의하고 최적의 해결안을 표현하여 창조적인 디자인안을 도출하는 과정에서는 다양한 사고방식의 유형과 특성이 필요하다. 특히, 건축디자인과정에서 다양한 사고방식은 창조적인 아이디어산출을 위해 가

장 강력한 방략이며, 창조적인 디자이너는 어렵고 새로운 디자인 문제에 직면할 때마다 다양한 사고방식의 유형을 적극적으로 사용한다.

따라서 건축디자인 작업과정에서 초기 제한조건상태에서 부터 최종목표상태까지 디자인 문제를 해결하기 위해 적절한 디자인 개념을 형성하고 이 개념을 토대로 창조적인 디자인의 최종결과물에 도달하는 과정에서 어떤 사고방식의 유형들이 적용되고 있는지에 대한 체계적인 연구가 부족하다.

본 연구는 실제 건축디자인 작업과정을 초기 디자인단계에서 최종완성단계까지 전 작업과정을 단계별로 정리하여 디자인문제 해결과정에서 디자이너의 사고방식의 유형과 특성이 어떻게 적용되어 이용되고 있는가를 인자과학적인 측면에서 검토하여 건축디자이너의 직관적 사고를 이해하고, 창의적인 건축디자이너 교육에 방향을 제시하는데 목적이 있으며, 또한 건축디자인 분야에 관련된 CAAD 시스템 개발을 위한 기초 자료로 제공하고자 한다. 한편, 인지심리학과 인공지능의 발달은 디자이너를 대상으로 실제 디자인과정을 연구하고 디자인의 본질을 이해하기 위한 연구방법을 가능하게 하였다. 그래서 본 연구는 건축디자인과정에서 사고방식의 이론을 검토하고 분류하여 디자인해결과정에서 어떤 유형의 사고방식이 적용되는가를 프로토크널분석법<sup>1)</sup>실험에서 수집된 자료를 토대로 설명하고자 한다.

\* 정회원, 삼척대학교 건축학과 부교수, 공학박사

\*\* 정회원, 원광대학교 공과대학 건축학부, 공학박사

## 2. 디자인에서 사고방식의 유형

디자이너는 디자인문제를 해결하는 과정에서 다양한 사고방식의 유형을 이용하여 가장 만족할 만한 해결안의 건물형태와 공간관계에 대한 정보를 처리한다. 디자인과정에서 다양한 사고방식의 유형은 창조적인 건축물을 만들어 내는데 매우 중요한 역할을 하고 있으며, 디자인에서 사고방식의 유형은 다음과 같다.

### 2.1. 심상적·시공간적사고(Imaginal-Visual Spatial Thinking)

심상적 사고(Imaginal Thinking)<sup>2)</sup>란 건축물을 보고 경험하는 각 사람들의 마음속에 영혼을 분출시키고 상상력에 의한 예술적 즐거움을 유발시키기 위하여 건축공간과 형태가 지니고 있는 고유분위기<sup>3)</sup>를 표현하고자 시도하는 건축디자이너들의 사고성향을 말한다. 따라서 디자인해결안의 도출은 직관과 영감에 의해 건축가의 마음속에 떠오르는 이미지 즉, 심상<sup>4)</sup>적인 것을 바탕으로 한다. 이들은 인간의 비합리적인 정서, 정감, 영감 등을 중시하며, 표현적 요소를 형태결정의 1차적 인자로 간주하고 그것이 주는 심리적 효과에 높은 가치를 부여한다. 건축디자인에 있어서 도면의 중요성은 디자인의 최종결과물이 도면에 있다는 점이 아니라 건축디자인 사고의 기본적인 형식이 시각적이라는 점에 있다. 따라서 도면을 통한 디자인 습득은 숙련된 지식습득에 필요한 첫번째 단계로서 디자인은 행위에 의해서 습득되는 것이 가장 좋은 것으로 생각된다.

건축디자인에서 사고의 형식은 단순히 시각적이라기보다는 시공간적이다. 인간들은 태어나서 죽을때 까지 접촉하고 움직이면서 공간의 개념을 가지기 때문에 공간적 사고가 전적으로 시각적 사고에 의존하지 않는다는 사실이 인정된다. 그러나 공간적이고 시각적인 사고는 디자인 문제해결의 본질적인 요소이다. 실질적으로 디자인사고는 공간적 사고내에 시각적 표현을 포함한다. 그림을 그리는 기능이라는 용어는 시각적 사고의 특성을 언어적, 수치적 또는 문어적 표현을 사용하는 음성학, 수

치학, 문학에 대조하여 서술하기 위하여 사용된다.(Balchin, 1972) 이것은 디자이너의 사고방식이라고 서술한 Cross(1982)의 중심 개념으로 보인다.

### 2.2. 창조적 사고(Creative Thinking)

일반적으로 창조성이란 새로움에 이르게 하는 개인의 사고와 관련된 특성으로 어떤 사태에 직면했을 때 새로운 통찰과 사고를 산출하는 과정을 거쳐 기존의 것과는 다른 아이디어나 형태, 관계양식 및 해결방법을 산출해내는 것을 말한다.<sup>5)</sup> 이와 같이 창조성은 어떤 대상물에 대한 새로운 어떤 것을 만들어 내는 것이다. 따라서 창조성은 무에서 유를 만들어내는 것이 아니라 유에서 유를 만들어 내는 것이다. 인간의 창조성에 대한 과학적 연구는 1950년대와 1960년대에 행동심리학자들에 의해 본격적으로 연구가 시작되었다. 이들 대부분의 연구는 창조성에 대한 개인의 특징을 강조하는 반면에 창조적 행위에 중요한 영향을 미치는 상황적 요인을 등한시하였다. 창조성에 대한 이러한 개인적 특징이론(trait theory)은 지금까지 큰 영향을 주고 있으나 이 이론은 창조성이 실제로 어떻게 작용하는가 또는 작용의 측면에서의 창조성에 대해서는 전혀 설명하지 못하고 있다. 창조적 사고는 습관적이지 않은, 과거의 경험과는 동떨어진 방식으로 사고하도록 하고 그래서 매우 독창적인 방식으로 문제를 해결하는 것이다. 이러한 일상적인 견해에 일치하도록 창조적 사고는 독특하고 질적으로 매우 가치가 있는 아이디어를 생각해낼 수 있는 개인의 사고능력 또는 새롭고 적절한 것을 생성해낼 수 있는 사고능력으로 정의할 수 있다.<sup>6)</sup> 창조적 사고과정에 대해 하다마드(Hardamard)<sup>7)</sup>는 새로운 아이디어의 발견에는 준비(preparation)단계를 거치며, 이 단계동안 정신활동은 문제에 즉각적으로 관련이 있는 아이디어로 떠올리도록 한다고 하였다. 그러나 이러한 기존의 지식에 기초한 아이디어들이 문제해결에 성공하지 못할 때 자신의 관심이 문제로부터 벗어나 있는 듯한 부화(incubation)단계가 이어진다. 이 단계에서는 무의적으로 초기의 준비단계에서 제기된 아이디어를 통합하여 대안적 해결책을 강구한다. 이 무의식적 과정이 가능성이 있는 대안을 이끌어 내면 이 결과물이 의식에 보내어져서 통찰의 순간을 경험하는 조명(illumination)단계가 나타난다. 이 새로운 아이디어는 다음 단계인 검증(verification)단계에서 의식적으로 그 가능성이 검증되는 것이다.

창조적 사고를 일반적인문제해결과정과 구별하는 다른 이론으로서 형태심리학 이론이 있는데 형태심리학자들은 과거의 경

1)프로토콜 분석법(Protocol Analysis):인지심리학에서 문제해결과정과 전략(strategy)을 연구하기 위해 사용되는 분석기법중 하나이다. 인간피험자가 인지작업을 수행하는 중에 자신의 생각과 지속적인 행위를 언어로 표현한 기록들 분석하는 기법이다.

2)이명식, 프로토콜분석법을 이용한 건축디자인사고과정 연구, 동대박사논문, 1994, pp.18-19.

3)분위기의 개념은 지각대상의 주위에 모여지는 성향이 있는 연상의 의미를 지니는 것으로 역사 이전(pre-history)의 숨결로 에워싸여져 있다고 설명한다. 여기서 연상의 개념은 유형학에서 언급하는 연사의 개념이 아니라 인간 본연의 감정과 관련된 주관적 연상을 말한다.

4)심상(mental image)이란 마음속에 생각을 의미하는데 여기서는 건축가의 마음속에서 직관적으로 떠오르는 생각을 의미하는 것으로 사용하였다. 반면, 심상은 기억, 상상, 또는 외적 자극에 의하여 의식에 나타난 감각적인 표상을 의미하며, 이것은 체마, 인지 등의 개념으로 설명된다.

5)정종식, 창조성의 재조명, 창조교육학회지, 2001, p.2.

6)B.A Hennessey and T.M Amabile, The condition of creativity, In R.J. Sternberg, The nature of creativity- Contemporary psychological perspectives, Cambridge University Press, Cambridge,1988, pp.11-38.

7)이모영, 예술적 창조성 대하여 시각적 사고 개념이 지니는 함축적 의미에 대한 연구, 한국미술학회지, 2000, p.173.

험을 체계적으로 적용하여 문제에 접근하는 재생적 사고(reproductive thinking)와 문제구성의 재구성을 통하여 새로운 아이디어를 창조하는 생산적 사고(productive thinking)로 구분하였다. 생산적 사고는 재생적 사고와는 다르게 문제상황을 기존의 과거 경험에 의한 방식에서 벗어나 새로운 시각, 새로운 관점에서 문제를 바라보는 것을 의미한다.<sup>8)</sup> 그러나 대부분의 인지심리학자들은 두 가지 문제해결과정의 차이는 유형의 문제가 아니라 정도의 문제로 간주하고 이들의 주장에 의하면 창조적 사고과정은 문제해결과정과 같이 주어진 문제공간에서 여러 가지 조작을 통하여 목표에 도달하는 검색의 과정으로 이해하고 있다.

### 2.3. 수렴적·발산적사고(Convergent, Divergent Thinking)

디자인행위는 현재 상황에 대한 반응으로서 행위내 사고(reflection-in-action)작용으로 이루어지며, 디자인의 핵심을 종합하는 과정으로서 일반문제해결과정의 특성과 다르다. 따라서 디자인의 문제해결 행위는 다양한 형태의 개념들을 산출하고 이 개념들의 구성요소를 모아서 하나의 전체적인 형태로 만드는 과정이기 때문에 수렴적, 발산적 사고가 요구된다. 발산적 사고 산출은 하나의 관찰이나 진술로부터 많은 아이디어를 개발하는 것을 말하며, 이것은 다양한 아이디어나 잠재적 해결책 또는 그에 관한 정보들을 개발하는 것과 관계된다. 이와 반대로 수렴적 사고 산출은 종합과정이라고 말할 수 있으며, 이것은 많은 성분으로부터 하나의 개념을 생산하는 작용과 관계한다.<sup>9)</sup> 발산적 사고는 다양성을 추구하는 행위로서 흔히 추상적인 사고를 통하여 일어나는 반면에 수렴적 사고는 추상적인 생각에 구체성을 더하여 가는 과정으로 생각할 수 있다. 이 반복되는 두 사고과정은 하나의 디자인 문제를 풀어나가는 과정의 중에서도 뿐만 아니라, 디자인프로젝트의 전체적인 진행에 있어서도 디자인의 조직적인 행태를 구성하는 중요한 요인이 되고 있다. 수렴적 사고는 부분적으로 해결안들을 종합하여 하나의 통일된 디자인 안을 만드는 작업으로 일어난다. 그리하여 발산적 사고와 수렴적 사고의 두 가지 형태사이에는 사고방식의 근본적인 전환이 필요하게 되는데 이 전이의 단계에서 새로운 형태가 발생하게 된다.

이것은 Guiford가 지적모델의 구조에서 사고형식을 수렴적 사고와 발산적 사고의 두가지 형식으로 분류했는데 이러한 모델의 개념은 인간의 지능이 창조적 사고를 설명하는 요인들로 이루어져 있다는 것으로 생각된다. 또한 Rittel(1972)은 디자인과정에서 일어나는 발산적 사고와 수렴적 사고의 반복을 다른 관점에서 관찰하고 있다. 그에 의하면 디자이너들이 동시에 다루

고 있는 디자인 해결안들의 수요는 발산적 사고의 단계에서 증가하게 되고 수렴적 사고 단계에서는 종합화를 통하여 하나의 또는 소수로 줄어들게 된다고 한다. 이와 같은 과정은 마지막 디자인 안이 종합화될 때까지 계속해서 반복된다. 즉, 디자인은 서로 연관되어진 여러 선행적 도식을 사용하는 많은 동시 발생적 과정들을 수반한다.<sup>10)</sup> 이것은 문제의 요소들이 특정한 패턴과 관련됨으로써 그것들이 하나의 완성된 디자인을 이루도록 변형되는 일종의 개념화와 자기 논증의 과정이다. 이 종합과정은 수렴적 사고를 할 때 변화를 경험하기 때문에 단순히 패턴들을 조합시키는 차원의 문제는 아니다. 수렴적 사고는 최선의 대안이라고 생각하는 안을 보다 깊게 발전시키는 과정인 반면에 발산적 사고는 이러한 초기 최선안의 유무와 관계없이 새롭고 다양한 대안들을 계속적으로 만들어내는 과정이라고 할 수 있다.

### 2.4. 귀납적, 연역적, 귀추적 사고(Inductive, Deductive, Abductive Thinking)

일반적으로 디자인에 적용될 수 있는 사고논리에는 귀납적 사고(Inductive Thinking), 연역적 사고(Deductive Thinking) 그리고 귀추적 사고(Abductive Thinking)의 3가지 사고형식이 있는데 그 세 가지는 다음과 같다.

#### (1) 귀납적 사고<sup>11)</sup>

귀납적 사고는 수많은 경우의 예에서의 결과들로부터 어떠한 법칙을 만들어 내는 사고방식이다. 예로부터 내려오는 기후에 관한 말로서 “눈이 온 후에는 날씨가 따뜻해 진다.” 라는 이야기는 많은 경우가 눈이 온 후의 경우와 그때의 온도변화의 결과에 대한 관찰로부터 만들어진 귀납적 사고의 한 예라고 볼 수 있다. 특히 과학에서는 어떠한 현상들에 관한 법칙이나 이론을 만들어 내는 과정을 귀납적 사고의 형태로 간주한다. 디자인 영역에서 유명한 건축디자이너의 작품들을 고찰하여 어떠한 디자인에 응용할 수 있는 법칙들을 만들어 내는 것도 귀납적 사고의 형태라고 할 수 있다. Frank Lloyd Wright는 좋은 주거 건축물의 디자인을 위한 일반적인 법칙들에 관하여 기술하였는데, 이는 그의 많은 주거 건축물에 대한 디자인경험들과 그 건축물들에 대한 건축디자이너로서의 경험에 근거한 이러한 법칙의 구성과정이 귀납적 사고라고 생각된다.(Collin, 1978)

#### (2) 연역적 사고<sup>12)</sup>

연역적 사고는 어떠한 경우의 예에 법칙을 적용함으로써 새로운 결론을 내는 사고의 방법으로 논리에 있어 가장 확실한 사고의 형태이다. 건축디자인에서 본다면, 초기 디자인에서부터

10) Nesisser, U, Cognition and Reality, San Francisco :Freeman(9), 1977

11) 윤기병, 디자인과 논리에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 1992.

12) 이명식, 프로토타입분석법을 이용한 건축디자인사고과정 연구, 동대 박사 논문, 1994, p.25.

8) M. Wertheimer, Productive thinking, Harper & Row, New York, 1959.

9) 김규성, 건축디자인 착상인지모델에 관한 연구, 동대 석논, 1994, pp.64-65.

디자인을 전개시켜 나아가는 과정을 디자이너에 의한 연산적 사고라고 보는 시각도 있다. 일반적으로 초기 디자인의 상태는 그 디자인에 대한 제한조건들로 구성된다. 제한조건이란 대지 조건으로 인한 물리적 조건, 법규를 포함한 사회적 조건, 그리고 건축주와 디자이너 자신이 바라보는 조건들을 들 수가 있다. 디자인에 관한 연역적 관점은 이러한 제한 조건들에 대해 디자인 지식을 적용하여 디자인을 전개시키면서 하나의 작품을 완성하는 과정으로 보고 있다. 다시 말하면, 디자인 전개 과정을 연역적 사고의 흐름으로 보고 만족할 만한 디자인의 결과를 얻어 낼 때까지 새로운 요소들을 계속적으로 첨가해 나가는 과정으로 보고 있다. 한 예로 건축법규에서 요구하는 인동간격, 고도제한 및 사선제한 등을 고려하여 건물의 매스가 결정되어 진다. 사선제한의 경우 입면의 모양을 그 제한선을 따라 사선의 매스로 건물 형태를 결정할 수가 있다.

### (3) 귀추적 사고<sup>13)</sup>

귀추의개념은 Piere, C.S에 의해 소개되었다.(Fiebleman, 1970) 연역적 사고와 달리 귀추적 사고는 그 사고의 결과가 절대적 진리가 아닌 하나의 가능한 진리로 간주된다. 그래서 귀추적 사고의 전개는 항상 진리일 수가 없기 때문에 전통적 논리의 사고과정 영역에서 제외 되어 왔다. 이와 같이 귀추의 사고형태가 비논리적이라고 할지라도 귀추적 사고는 디자인을 포함한 여러 분야에서 널리 사용되고 있다고 할 수 있다. 예로 의사가 환자의 병을 진단하는 사고형태를 들 수 있다. 즉, 환자의 증상을 (결과-정리) 관찰하고 의사의 지식(법칙-공리) 적용하여 그 환자 경우의 병을 (예-전제) 알아내는 사고의 형태를 귀추적 사고로 간주할 수 있다. 이러한 귀추적 사고는 그 불확실성으로 인하여, 특히 과학의 분야에서 소외를 받고 있으나. 이는 디자인과정에서는 주된 사고 형태로 간주되고 있다.(March, 1976) 즉, 디자인에 있어서 귀추는 디자인의 형태를 예측하는 연역적 사고를 디자인의 생성을 위하여 역으로 적용하는 개념이다. 디자인이란 제한조건에서부터 일련의 법칙들을 적용하여 디자인을 완성해 나아가는 연역적 사고의 개념과는 달리 귀추에 있어서는 디자이너가 미리 잠정적으로 추정적인 해결안을 만들어 낸 후 디자인개념을 진행시켜 나간다는 개념이다. 다시 말하면 디자인초기단계는 그 디자인에 대한 확실치 못한 불명확한 예로부터 시작하는 경우가 대부분이다. 그러나 디자이너는 디자인을 하고자 원하는 결과물로부터 어떠한 기능들과 특성들을 연역해 내어 디자인을 전개함으로써 더욱 구체화할 수가 있게 된다. 이와 같이 미리 추정적인 해결안을 통하여 디자인 생성에 이용하는 것이 귀추의 개념이다.<sup>14)</sup>

## 2.5. 유추적 사고(Analogical Thinking)

유추적 사고<sup>15)</sup>는 인지심리학적으로 하나의 영역(base area)에서 다른 영역(target area)으로 지식이 맵핑(mapping)되거나 전이되는 인지과정으로 정의될 수 있다. 사람들은 새로운 문제에 직면하게 되면 이전에 해결했던 비슷한 문제를 기억해 내고 그 문제를 해결했던 방법이나 절차를 사용하여 새로운 문제를 해결한다. 이러한 유추적 사고의 핵심은 유추적 전이(analogical transfer)로서 기억으로부터 과거에 해결했던 비슷한 문제를 찾아 생각해 낸 후에 문제해결의 핵심 정보를 새로운 문제로 옮겨오는 인지행위이다. 이러한 유추적 전이는 그 결과에 따라 긍정적 전이(positive transfer)와 부정적 전이(negative transfer)로 구분할 수 있다. 긍정적 전이는 새로운 문제해결에 필요한 유사한 문제를 기억에서 찾아내어 그 해결방안을 적절하게 사용할 때 발생하며, 부정적 전이는 새로운 문제와 비슷하지 않은 문제를 찾아내어 그 해결 방안을 적용할 때 발생한다. 사람들은 새로운 문제를 해결하기 전에 그 문제를 인지적으로 표상하게 되는데 문제의 표상방식과 내용은 그 문제영역에 대한 전문적인 지식에 따라 달라진다. 문제영역에 대한 전문적인 지식이나 경험이 부족한 사람(초보자)의 문제표상은 문제의 겉으로 드러난 특징에 관한 정보만을 포함하게 되며, 반면에 전문가의 문제표상에는 겉으로 드러난 특징 이외에 해결안과 관계 깊은 추상적이고 구조적인 특징에 관한 정보가 포함된다. 이러한 새로운 문제표상은 이와 관계된 과거의 문제를 기억으로 도출하는데 단서로 사용된다. 즉, 초보자는 새로운 문제의 겉으로 드러나는 특징만을 고려하여 이와 비슷한 과거의 문제를 생각해 냄으로서 부정적 전이 가능성이 높다. 한편, 전문가는 구조적 특징이 서로 비슷한 문제를 찾아내어 새로운 문제의 해결에 이용함으로써 긍정적 전이 가능성을 높인다. 유추적 사고에서 언급되는 문제의 영역은 심리적인 측면에서 대상물, 대상물의 속성, 그리고 대상물들 사이의 관계로서 구성된다. 여기서 대상물이란 명확하고 구체적인 실체, 더 큰 대상물의 일부분, 작은 단위 대상물들의 집합 등 각 차원에서 하나의 전체로서 작용하는 실체물(entities)을 의미한다.

## 2.6. 발견과 탐색적 사고(Heuristic Reasoning, Search Thinking)

디자인문제해결은 문제해결 공간탐색으로 생각할 수 있으며 문제공간은 디자이너의 지식상태로 구성되며, 건축디자이너의 문제공간 탐색 사고방식에는 다음과 같은 것은 것들이 있다.

### (1) 생성·평가 탐색사고(generate-and-test)

이 방법은 새로운 대안을 생성한 후에 이것을 검증하여 채택여부를 결정하는 방법으로서 가장 간단한 문제해결방법이다.

13)김규성, 건축디자인 착상인지모델에 관한 연구 동태 석사논문, 1994, pp.68-69.

14)Ryu, JS, Knowledge-Based Approach to Computer Urban Design, Ph. D, Thesis, University of Sheffield, 1991, pp.99-101.

15)이한석, 건축디자인과정에서 유추적 사고과정 연구, 대한건축학회논문집, 1997, 2, pp.38-40.

그래서 건축디자이너는 부분적인 디자인의 해결을 위해 최선의 대안을 산출한 후에 이것을 디자인 목표와 제약조건에 따라 검증하고 있으며, 이와 같은 방식으로 많은 시행착오를 거쳐 만족할 만한 해결안을 얻게 된다.

(2) 언덕 오르기 사고(hill-climbing)

이 방법은 순환적 탐색방법의 변형으로서 새로이 산출된 대안은 지금까지의 가장 좋은 대안보다 더 나은 경우에만 받아들여지는 방법이다, 또한 이 방법은 되돌아감이 없는 일종의 깊이 우선 탐색으로 탐색의 시야가 좁아 최적 해결안을 보증하는 탐색방법은 아니다.

(3) 회귀탐색사고(backward search)

이 방법은 목표를 일련의 하위 목표들로 나누어 이들을 해결해 나가는 것인데 논리적으로는 원래 목표의 해결과 마찬가지로의 효과를 지닌 방법이다. 다시 말하면, 해결해야 할 목표에서 시작하여 목표와 관계된 사실이나 사건을 찾아 해결하는 것이다.

(4) 깊이우선 탐색사고(depth-first-methods)

한 가지 요소에 대한 가능성을 전부 탐색하는 방식을 말한다.

(5) 넓이우선 탐색사고(breadth-first-methods)

여러 가지 중요한 요소들을 거의 동시에 해결하는 방식을 말한다.

### 3. 건축디자이너의 인지실험

#### 3.1. 실험의 내용 및 방법

건축디자인 과정 중에 디자이너가 디자인 문제를 해결하는데 어떤 사고방식의 유형과 특성을 가지고 디자인문제를 해결하는가를 알아보기 위해 실무 경력 10년 이상 및 주택설계를 잘하는 디자이너를 선정하여 인지실험을 실시하고 인지실험에서 수집된 자료를 토대로 프로토크 분석법을 이용하여 분석하였다. 인지실험은 피험자인 실무 디자이너에게 실제 프로젝트에 관련된 설계 과제를 제시하고 설계를 진행하도록 하며, 설계과정 중에 디자이너가 생각하고 주목하는 모든 사고내용을 시각화 하도록 요구하였다. 또한 피험자의 실험 중에 작성된 스킷치와 연구자가 실험과정을 자세히 관찰하여 기록한 내용등을 이용하여 프로토크를 작성하였다. 실험은 예비실험과 본 실험으로 나누어 진행하였으며, 예비실험은 본 실험을 위한 준비 단계로서 연구자가 실험내용, 실험방법, 실험도구, 실험자의 선정 등에 익숙해지기 위한 실험이다.

#### 3.2. 디자인실험에서 나타난 표현작업

프로토크실험에서 수집된 작업도면을 작업순서에 맞추어 5 단계로 분류하였고 시각적 표현작업에 나타난 도면작업은 15가지로 구분하여 <표 1>과 같이 작성하였다.

<표 1> 디자인에서 나타난 표현작업

작업구분	시각적 표현작업	시각표현작업
1)대지분석 및 배치계획	1.대지분석 2.대지이용계획 3.배치계획	조건의 형상화 디자인요소의 형상화 형태산출
2)공간배분 및 건물매스계획	4.1층공간배분/대안 작성 5.공간규모/동선/기능검토 6.건물매스계획	디자인요소의 형상화 형태조정 이미지형상화
3)1, 2 층공간 배분 및 세부계획	7.1, 2층 공간배분 8.공간/동선/기능검토 9.1, 2층 세부계획	디자인요소의 형상화 형태조정 상세요소첨가
4)입면 및 단면계획	10.층고계획 11.단면계획 12.외관/외장재료계획	디자인요소의 형상화 형태산출 형태산출
5)최종완성 도면	13.평면작성 14.입면작성 15.단면작성	상세요소 첨가

#### 3.3. 사고방식 유형의 코드화

건축디자인에서 사고방식의 유형에 대한 검토 이론을 기초로 인지실험에서 수집된 시각적 표현을 분석하기위해 사고방식의 유형을 <표 2>와 같이 코드화 하였다.

<표 2> 사고방식의 코드화

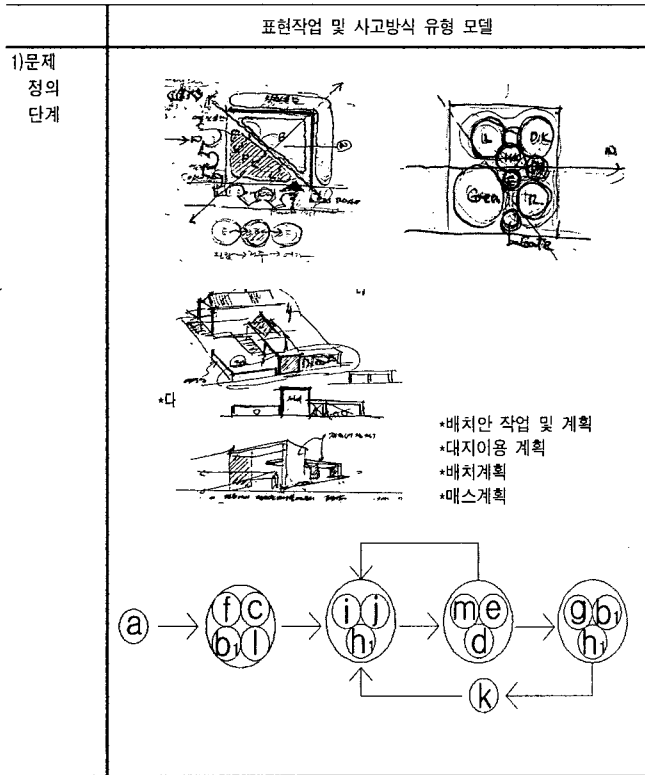
사고방식의 유형	사고의 정의	코드
1)심상적 · 시공간	사물을 보고 경험에서 마음속에 영혼을 분출시키고 그것을 시공간적으로 표현	Ⓐ
2)창조적 사고 -재생산적 사고 -생산적 사고	독창적인 방식으로 문제해결 과거의 경험을 체계적으로 적용 문제구성의 재구성을 통해 해결하는 것	Ⓑ <sub>1</sub> Ⓑ <sub>2</sub>
3)발산적 사고	다양성을 추구하는 행위로서 추상적 사고를 통해 발생하는 것	Ⓒ
4)수렴적 사고	추상적인 생각에 구체성을 더해가는 과정	Ⓓ
5)귀납적 사고	기존의 예에서 결과를 도출	Ⓔ
6)연역적 사고	기존의 예에 법칙을 적용하여 도출	Ⓕ
7)귀추적 사고	미리 추정적인 해결안을 통해 도출	Ⓖ
8)유추적 사고 -긍정적 사고 -부정적 사고	기존해 해결했던 것을 통해 유추하는 것 새로운 문제해결에 필요한 유사한 문제를 기억에서 찾아내는 것 새로운 문제와 비슷 하지 않은 것을 찾아내는 것	Ⓒ <sub>1</sub> Ⓒ <sub>2</sub>
9)생성 · 평가	새로운 대안을 생성한 후에 이것을 검증하여 채택여부를 결정하는 방법	Ⓙ
10)언덕오르기	순환적 탐색방법의 변형으로서 새로이 산출된 대안은 지금까지 가장좋은 대안보다 더 나은 경우에만 받아들이는 방법이다	Ⓛ
11)회귀탐색	현재의 문제를 해결하기위해 이전에 검사하였던 문제로 되돌아가 그때 결정했던 것을 다시 검토	Ⓚ
12)깊이우선	한 가지 요소에 대한 가능성을 전부 탐색하는 방식	Ⓛ
13)넓이우선	여러 가지 중요한 요소들을 거의 동시에 해결하는 방식	Ⓜ

### 3.4. 표현작업에서 나타난 디자인 사고유형 및 특성 분석

프로토클립에서 수집된 작업도면을 문제 정의단계, 해결안 산출단계, 최종안 결정단계 그리고 디테일 단계로 구분하여 하나의 목표를 완성하는 과정에서 어떤 사고유형의 방식이 이용되는가를 분석 검토하였다.

#### (1) 문제정의 단계

<표 3> 대지분석 및 배치계획

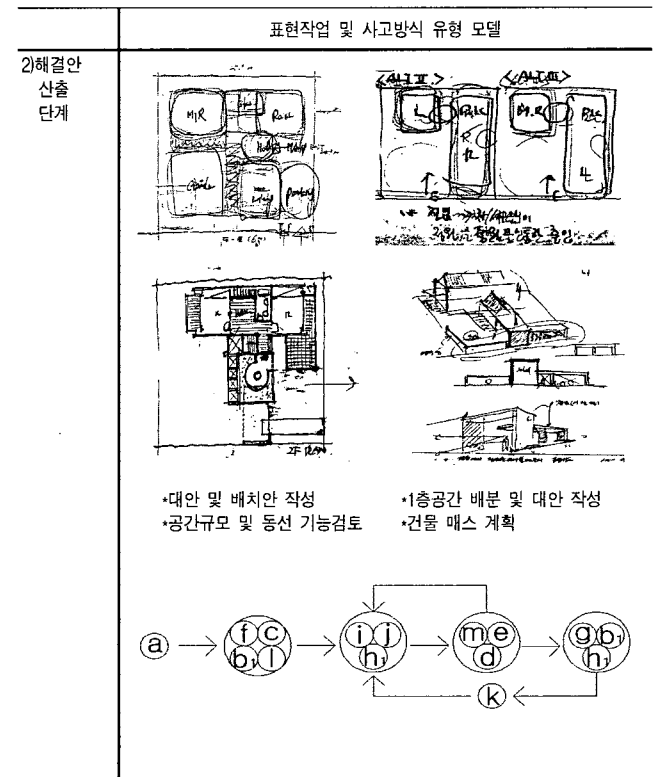


① 대지분석 및 배치계획<표 3> : 건축주의 요구조건(가족구성, 건물형태, 층별)에 따라 대지의 제한조건(대지조건, 대지면적, 주변환경, 인접도로), 법규조건(건폐율, 용적율, 도로, 인접 경계선, 주차장설치, 지역, 지구)을 토대로 대지분석은 인동간격, 고도제한 및 사선제한 등을 고려하여 광범위하게 심상적·시공간적 사고작용을 이용하여 연역적, 발산적, 깊이 우선 사고, 그리고 창조적 사고인 재생산적 사고방식으로 문제를 해결하였다. 세부적인 접근방식인 주변조건, 인접건물과 대지조건, 그리고 레벨차 및 방향을 고려한 문제해결은 생성·평가, 언덕오르기, 유추적 사고인 긍정적 사고방식이 이용되고 있으며, 배치계획에 있어서 배치요소인 정원 확보, 프라이버시, 차량 진입, 조망, 진입부, 계단 등은 대지조건에 따라 배치계획을 다양하게 배분하여 최적의 조경계획 및 입면의 개념까지 구상하는 넓이 우선, 귀납적, 수렴적 사고가 나타났다. 대지분석 및 배치계획에서 대지의 조건에 따라 배치계획이 최적의 해결안인지를 다시 검토하는 생성평가, 언덕오르기, 유추적 사고가 다시 이용되고 있었다. 특히, 형태개념 구상을 위해서는 배치계획안을 토대로

창조적 사고인 재생산적 사고, 유추적 사고인 긍정적 사고, 그리고 귀추적 사고방식을 주로 이용하고 있다. 그리고 형태개념을 구상하는 과정에서는 디자이너가 미리 잠정적으로 추정적인 해결안을 만들어낸 후 형태 개념을 진행시키고 있는 귀추적 사고가 이용되고 있었다. 그러나 대지분석 및 배치계획안이 완성되면 그 해결안이 가장 만족할 만한 해결안 인지 다시 검토하는 회귀적 사고방식이 적용되고 있었으며, 계획안 문제점 검토, 내·외부 공간이용, 정원의 확보에 따른 문제점 추출을 위해서는 생성·평가와 언덕 오르기 사고방식이 나타났다. 그 이유는 디자인의 일차적 목표가 달성되면 디자이너는 다음의 목표가 무엇인지 분명히 알 수 있으며, 새로운 목표를 위해 기억에서 인출된 상태의 지식은 이전의 목표를 위한 지식상태와 현저하게 구별되었다. 이것은 문제해결을 위해 유추적 사고가 존재하고 있다는 것이며, 또한 하나의 목표를 쉽게 달성할 수 없거나 목표가 종합적인 성격을 가지고 있을 때 하위목표들로 분할하여 그 목표를 달성하는 것은 수렴적 사고가 적용되고 있다는 것이다.

#### (2) 해결안 산출단계

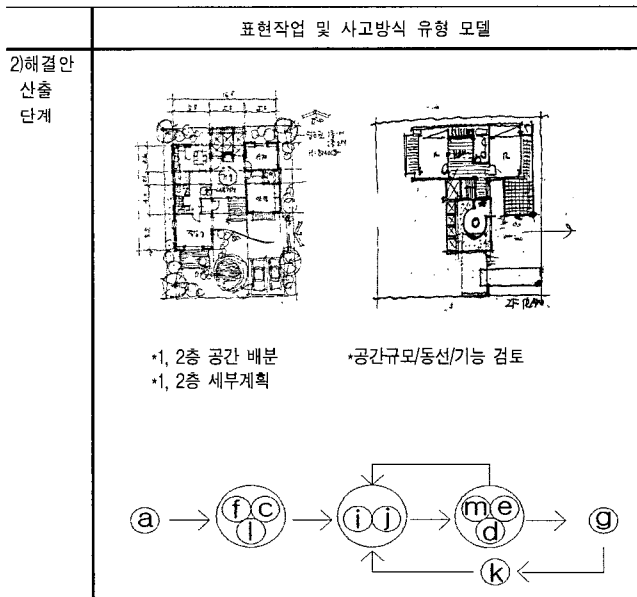
<표 4> 배치작성 및 건물형태 계획



① 배치안 작성 및 건물형태 계획<표 4>: 배치안 작성으로 주변조건을 고려하고 대지조건인 도로, 레벨차, 향, 그리고 배치공간 배분인 건물, 주차, 마당, 평면계획, 건물매스 계획을 위해 심상적·시공간적 사고를 통하여 연역적, 발산적, 깊이 우선 사고, 그리고 창조적 사고인 재생산적 사고방식으로 문제를 해결하고 세부적으로 1·2층 공간배분, 공간규모 및 동선 검토

(각 실간의 이동, 프라이버시, 독립성, 조망) 등 건축주의 초기 제한 조건에 따라 다양하게 문제를 해결하는 생성평가, 언덕오르기, 유추적 사고인 긍정적 사고방식이 이용되고 있었다. 특히, 평면계획에서는 각 부부의 작업실과 자녀들의 침실에 따른 독립성 확보, 각 실의 가구배치, 창 의 위치, 문의 설치 등을 위해 넓이우선, 귀납적, 수렴적 사고가 나타났다. 그리고 1·2층 공간배분, 공간규모 및 동선 검토에서는 입면계획안을 구체적으로 검토하기 위해 넓이우선, 귀납적, 수렴적 사고가 이용되고 있다. 또한 배치 공간계획인 1·2층 주요 공간 배분, 문제점 검토, 계단 진입로 등의 배치가 제한조건에 가장 만족할 만한 해결안이 되는지 다시 검토하는 생성평가, 언덕오르기, 유추적 사고가 다시 적용되고 있었다. 건물형태 계획에서는 디자인 초기 형태개념을 평면공간에 맞게 동선과 각실의 조망 및 프라이버시를 고려하여 마감재료, 주차 파고라, 지붕형태, 장식, 발코니 형태 등은 기존에 사용했던 기억으로부터 유추적 사고인 긍정적 사고방식을 이용하여 문제를 해결하고 있었다. 그러나 작업 과정에서 건물형태는 공간배분관계를 고려하여 미리 추정적인 메스 해결안을 만들어 도출해내는 귀추적 사고방식을 이용하고 있었다.

<표 5> 공간계획 및 배분안 결정

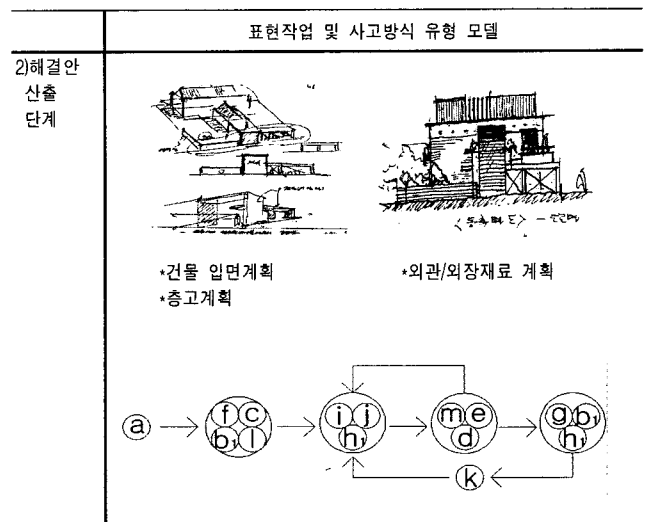


② 공간계획(1, 2층) 및 배분안 결정<표 5>: 1·2층 공간배분인 동선 및 세부계획에서는 심상적·시공간적 사고를 통하여 인역적, 발산적, 그리고 깊이 우선 사고방식으로 문제를 해결하고 있다. 공간배분의 세부사항에 대한 문제를 해결하는 과정에서는 생성평가, 언덕오르기 사고 방식이 이용되고 있었다. 또한 공간규모와 동선기능 검토에서는 요구조건 검토에 따른 독립성, 프라이버시를 고려하여 넓이우선, 귀납적, 수렴적 사고가 나타났다. 특히, 1·2층 공간 세부계획인 각실 가구배치, 치수,

면적검토, 창 의 위치, 창 의 크기 그리고 문 설치를 계획하는데 이용하는 사고방식의 유형은 넓이우선, 귀납적, 수렴적 사고가 나타났다. 1·2층 공간계획은 대지분석 및 배치계획에서 이미 정리되어 최종결정하는 과정이기 때문에 귀추적 사고 방식이 적용되고 있었다.

③ 입면 계획안<표 6> : 이것은 입면형태가 건축주의 요구 조건인 입면형태가 쾌적성과 경제성을 동시에 충족하기 위해 심상적·시공간적 사고를 통하여 인역적, 발산적, 깊이 우선 사고, 그리고 창조적 사고인 재생산적 사고방식으로 문제를 해결하고 있다.

<표 6> 입면 계획안



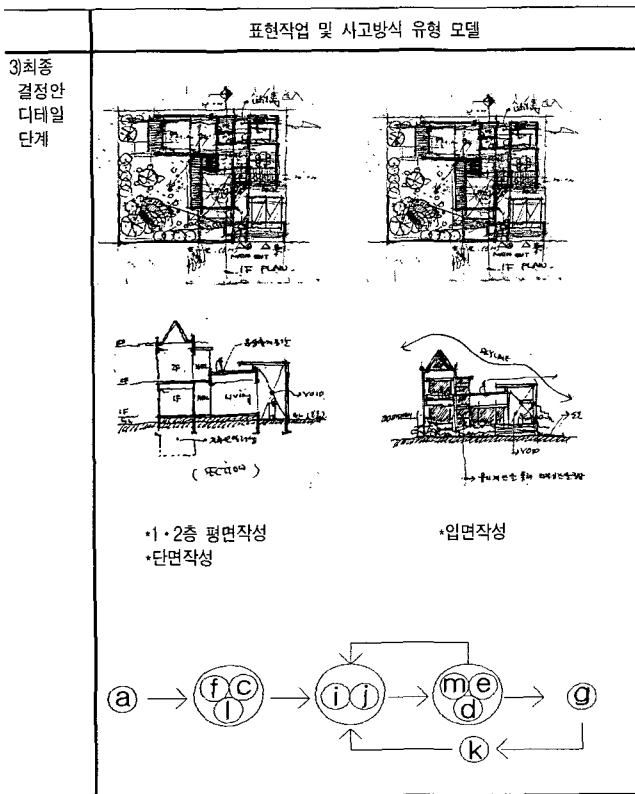
외관 및 외장재료 계획에서는 기존에 사용했던 기억으로 유추적 사고방식인 긍정적 사고, 생성·평가, 언덕 오르기 사고방식으로 문제를 해결하고 있으며, 특히 경험이 많은 디자이너이기 때문에 기존에 설계했던 다양한 형태의 지식들이 장기 기억으로부터 유추적 사고를 통해 문제를 해결하고 보다 더 아름다운 입면 형태의 구체화를 위해 넓이 우선, 귀납적, 수렴적 사고 방식을 적용하고 있다. 그리고 1·2층 평면안을 토대로 창의 위치, 창의 크기, 지붕의 형태, 발코니 형태, 그리고 층고를 정하면서 지붕의 위치를 결정하는데 귀추적, 창조적 사고인 재생산적 사고, 그리고 유추적 사고인 긍정적 사고 방식을 이용하고 있었다. 또한 초기에 발생하는 디자인개념 및 형태이미지를 창출하는 과정에서는 미리 추정적인 해결안을 통하여 디자인 이미지를 창출하는 귀추적 사고방식을 적용하고 있었다.

(3) 최종 디테일 도면완성 단계

① 최종 디테일 도면완성<표 7>: 이 과정에서는 디자인 요소들의 공간관계인 규모, 동선, 기능, 위치, 크기, 그리고 건물 형태 등 디자인작업의 결과물을 초기 제한조건을 토대로 검토하는 작업과정이 발생하는 데 심상적·시공간적 사고를 통하여 인역적, 발산적, 그리고 깊이 우선 사고방식으로 문제를 해결하

고 있다. 또한 평면, 입면, 단면 그리고 공간배분에서 1·2층 동선관계의 문제점을 수정 보완하는 작업과정이 진행되는 데 이 과정에서는 생성·평가, 언덕 오르기 사고 방식이 이용되고 있었다. 특히 최종완성도면에서 초기 제한조건 즉, 건축주 요구조건, 대지 제한조건, 법규 제한조건 모두를 해결하고 만족하는 지 검토 작업과정은 넓이우선, 귀납적, 수렴적, 귀추적 사고가 나타났다. 또한 최종 결과물이 만족스럽지 못 할 때 현재의 문제를 해결하기 위해 검사하였던 문제로 되돌아가 다시 작업을 진행하는 회귀탐색 사고가 적용되는 순환 과정이 반복되었다.

<표 7> 최종 디테일 도면완성



이상과 같이 인지실험을 통해 수집된 자료를 토대로 프로토클 분석법을 이용하여 문제정의 단계, 해결안 산출단계, 최종안 결정 및 디테일단계로 구분하여 각 단계에서 어떤 사고유형이 이용되고 있는지 알아보았다.

#### 4. 결론

건축디자인은 디자인 문제를 해결하기 위해 초기상태에서 목표상태까지 연속적인 중간상태를 만들어내는 상태변형 과정으로 일련의 디자인 사고를 실행하는 문제해결활동으로 설명할 수 있다. 다시 말하면, 건축디자인은 주어진 디자인문제를 제한 조건 내에서 적절하게 해결하는 다양한 사고능력을 의미하며, 이러한 사고능력을 통하여 가장 만족할 만한 최종 결과물을 도

출하는 것이다. 따라서 본 연구에서는 건축디자인 과정에서 어떤 사고 유형과 특성을 이용하여 문제해결 활동을 하는 가를 분석하기 위해 사고방식의 이론을 검토하고 분류하였으며, 인지실험을 통해 수집된 자료를 근거로 분석하였다.

실험에 의하면, 각 작업단계(배치계획, 평면계획, 입단면계획)에서는 심상적·시공간적 사고, 발산적사고, 연역적 사고, 깊이우선 탐색, 귀추적 사고, 수렴적 사고, 귀납적 사고, 폭우선 탐색, 귀추, 회귀탐색 사고가 반복되면서 생성·평가 사고와 언덕오르기 사고가 작업과정 중에 모두 이용되고 있었다. 또한 대안작성 시에는 귀추적 사고, 회귀탐색 사고, 귀추적 사고가 반복적으로 적용되었다. 일련의 작업과정 중에 사고의 흐름은 생성상태로서 귀추적 사고, 평가검토로서 회귀탐색 사고, 깊이우선, 연역적 사고, 발산적 사고가 반복적으로 나타나고 있었다. 또한 디자인에서 매우 중요하게 생각되는 창조적 사고인 긍정적 사고와 시공간적 사고는 전 작업과정에서 이용되고 있는 것으로 나타났으며, 특히 디자인해결안 과정에서는 깊이우선 탐색, 연역적 사고, 발산적 사고, 유추적 사고, 생성·평가, 언덕 오르기, 폭우선 탐색, 귀납적 사고, 수렴적 사고, 귀추적 사고, 회귀탐색적 사고로 표현되는 사고 유형들이 반복적으로 나타났다.

이와 같이 디자인은 디자인 문제를 해결하기 위해 적절한 디자인 개념(건물형태 계획, 공간배치계획)을 형성하고 이 개념과 일치하는 시각적 표상을 만드는 인지행위이기 때문에 디자인의 창조성은 디자이너의 다양한 사고방식의 유형과 매우 밀접한 관계가 있음을 알 수가 있다. 특히, 디자인 초기단계에서 디자인의 목표와 개념(건물매스계획, 공간배치계획, 동선계획, 대지이용계획 등등)이 어느 정도 결정되면 이에 따라 디자인안의 초기 건물매스 이미지가 형성되며 이것이 변형되어 최종안으로 발전하는데 수렴적·발산적 사고 그리고 유추적 사고가 반복적으로 적용되는 것으로 나타났다. 이와 같이 디자인 과정에서 만족할 만한 결과물을 도출하는데 디자이너의 수렴적·발산적 사고, 유추적 사고가 실제로 중요하게 영향을 미치고 있었다. 따라서 디자인을 배우는 학생들은 초기 디자인단계에서 다양한 형태의 개념들을 산출하고 이 개념들의 구성요소를 모아서 하나의 전체적인 형태이미지로 만드는 과정에서 수렴적·발산적 사고, 유추적 사고의 교육이 매우 필요하다고 사료된다. 또한 경험이 많은 건축디자이너는 작업능률을 높이기 위해 수렴적 사고, 발산적 사고, 유추적 사고를 이용하여 디자인 문제를 해결하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

하지만 본 연구의 인지실험에서 수집된 자료가 너무나 광범위하고 피험자의 작업 여건에 따라 다양하게 변화되며 무한 변수를 갖고 있어 결과물에 제한적일 수가 있으므로, 앞으로 체계적인 연구를 수행하기 위해서는 피험자 선정 및 다양한 프로젝트 선정이 중요할 것으로 생각된다.



## 참고문헌

1. A.T. Purcell, P. William, J.S.Gero, B.Colbron, 1993, Fixation effects:do you exist in design problem solving? Environment and planning B, vol. 19.
2. Ryu, JS, Knowledge-Based Approach to Computer Urban Design, Ph. D, Thesis, University of Sheffield, 1991.
3. S.M.Kosslyn, Image and Mind, Havard Univ, press, 1980.
4. S.M.Kosslyn, J.Brum, K.R.Cave, R.W.-Wallach, Individual differences in mental imagery ability: A computational analysis, Cognition, 1984.
5. S.M.Kosslyn, The Medium and The Message in Mental Imagery:A Theory, Psychological Review, Vol.88, No.1, 1981.
6. G. Kaufmann, Imagery effects on problem solving ,P.J .Hampson,. D.Marks, J. T. E. Richardson(ed.) Imagery:current development, Routledge. 1990
7. J. Glasgow, D. Papadias, Computational Imagery, Cognitive Science 1992, 16
8. M.Dnis, Imagery and Thinking, C.Cornoldi, M.A.Mc Daniel(ed) Imagery and and Cognition, Springer-Verlag, 1991.
9. P Laseau, Graphic Thinking for Architects and Designers, VanNostrand Reinhold Company, 1980.
10. D.A.Schön, G.Wiggins, Kind of seeing and their functions in designing, Design Studies, Vol.13, No.2, 1992.
11. P. Laseau, Graphic Thinking for Architects and Designers, Van Nostrand Reinhold Company, 1998.
12. Akin, Psychology of Architectural Design, Pion Limited. 1996
13. C.M.Eastman, On the Analysis of Intuitive Design Process, Moored. merging Methods in Environmental Design and Planning, 1997.
14. D.G, Jansson, Condoor, S., S, Brock, H. R, Cognition in Design, Vewing the Hidden Side of the Design Process in Enviornment and planning, Vol.19, 1992.
15. P.G. Rowe, Design Thinking, MIT Press, Cambridge,MA: London. 1987.
16. Hardamard, An essay on the psychology of invention in the mathematical field, Princeton University Press, New York, 1945, 참조.
17. 윤장섭 역, Bryan Lawson저, 디자이너의 사고방법, 기문당, 1989.
18. 전영일, 건축의 과학주의와 설계방법론의 비판 대한건축학회 논문집, 1992.
19. 전영일 · 이한석, 건축디자인 이론, 기문당, 1997.
20. 김규성, 건축디자인 착상인지모델에 관한 연구, 석논문, 1994.
21. 김용일, 건축가의 시각정보처리과정비교·분석에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 2001, 8.
22. 김용일, 건축디자인과정에서 문제해결탐색 방법 연구, 대한건축학회, 2004, 5.
23. 이명식, 프로토타입분석법을 이용한 건축디자인 사고과정 연구, 동대박사 논문, 1994.
24. 이모영, 예술적 창조성 대하여 시각적 사고 개념이 지니는 함축적 의미에 대한 연구, 한국미학예술학회, 2000.
25. 이한석, 건축디자인과정에서 디자이너의 시각정보처리에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 1995, 9.
26. 이한석, 창조적인 디자인과정 연구, 대한건축학회, 1993, 5.
27. 이한석, 지식베이스 디자인시스템을 이용한 건물디자인 방법에 관한 연구, 연대박사논문, 1992.
28. 정중식, 창조성의 재조명, 창조학회지, 2001.

<접수 : 2005. 8. 16>