3차원 건축모델정보의 표현변용방식에 관한 연구*

A Study on the Expression Transformation of Visual Information in 3D Architectural Models

Author 박영호 Park, Young-Ho / 정회원, 부천대학교 실내건축과 부교수, 건축학박사

Abstract This study investigated the application and the change of various architectural models by analyzing expression viewpoint media, which were applied to the visual information of digitalized 3D contemporary architectural models. The purpose of this study was to specify how modern architects have changed 3D architectural models to conceptual, logical, and formational visual information in the process of design. This study discovered a framework of analyses by theoretically investigating a relationship between expression media and expression change in the process of visualizing architectural models. Using the framework of analyses, this study analyzed how the expression viewpoints of architectural model information have been changed and applied. The transformation media of the visual information of digitalized 3D architectural models can be classified into conceptual, analytical, and formational information: 1) Contemporary architects used author-centered subjective viewpoints to express architectural concepts, which were generated in the process of their design. They selected a perspective viewpoint and a bird's eye view in order to present their architectural concepts and to depict them with one architectural model by expanding the visual scope of conceptual information. 2) Contemporary architects adopted observer-centered objective bird's eye view expression media to effectively present their architectural information to building owners and viewers. They used transformal media, which integrate architectural information into 3D and change it to different scales, in order to express their architecture logically. 3) Contemporary architects delivered model information about the generation and change of forms by expressing the image of a project from an author-centered viewpoint, instead of objectively defining formational information. They explained the generation principle of architectural forms via transformal media which develop and rotate an architectural model.

Keywords 3차원 건축모델, 건축시각정보, 표현시점, 시점변용
3D Architectural Model, Architectural Visual Information, Expression Viewpoints, Viewpoint Change

1. 서론

1.1. 연구의 배경과 목적

설계과정에서 3차원 건축모델은 스케치나 드로잉과 같은 표현방식에 비해 가장 높은 수준의 사실성을 제공하기 때문에 널리 활용되어왔다. 특히, 건축모델은 최근 디지털 기술에 힘입어 과거 단순히 건축가의 아이디어를 개념화하고 재현하는 표현방식에서 벗어나 설계과정에 적극적으로 도입되어 독창적인 의사전달 도구와 창의적인 아이디어를 재현하는 도구로 변모하고 있다. 손으로만 만들었던 건축모델이 디지털정보로 시각화 되면서 네트워크상에서 다양한 의사소통의 주체들과 정보를 공유하고 나누는 것이 가능해졌다. 건축모델이 다양한 주체들에

의해 시각정보로 전달되고 해석될 수 있는 커뮤니케이션 수단으로 이해될 필요성이 있음을 시사하고 있다. 의사소통의 주체들이 많아졌다는 것은 만드는 방식보다는 '보는 방식'이 중요하게 대두되고 있음을 의미한다. 그러나 현대건축모델에 대한 연구는 '만드는 방식'에 중점을 두는 표현기법상의 단편적인 접근에 머물러 있어 디지털 미디어시대에 건축모델정보의 다차원적인 전달방식을 이해하고 분석하는데 한계가 있다.

따라서 본 논문에서는 현 시대의 디지털화된 3차원 건축모델의 시각정보에 적용된 표현시점방식을 분석하여 다양한 건축모델정보들이 어떻게 변형되고 응용되는지를 고찰하고자 한다. 이를 통해 설계과정에서 현대 건축가들이 3차원 건축모델을 개념적, 논리적, 형태적 시각정보로 어떻게 변용하고 있는지를 정립하는 것이 본 연구의 목적이다.

* 본 연구는 2011년도 부천대학교 학술연구비의 지원으로 이루어졌음.

1.2. 연구 방법 및 범위

본 연구는 현대 건축가들이 3차원 건축모델을 디지털화된 시각정보로 전환시키면서 어떤 시점으로 표현하고 있는가에 초점을 맞추고 있다. 먼저 3차원 건축모델이 메시지를 전달하는 커뮤니케이션 매체임을 정의하고자 건축시각과 정보의 관계를 이론적으로 고찰하고 커뮤니케이션 과정에서 건축모델의 시각주체와 정보의 변화 관계를 살펴보고자 한다. 다음으로 건축모델의 시각화과정에서 표현방식과 변용의 관계성을 이론적으로 고찰하여 분석의 틀을 마련하였고, 이 분석의 틀을 이용하여 건축모델정보에 내재된 표현시점방식이 어떻게 변형과 응용되고 있는지를 분석하였다.

연구의 범위에서 시간적 범위와 건축가의 대상범위는 인터넷 정보의 혁명과 개인 미디어가 본격적으로 등장하였던 1980년 중반을 기점으로 세계적으로 활발하게 활동하고 있는 건축가들 중에서 3차원 건축모델을 자기 나름대로 개발하여 개념모델에서 재현모델에 이르기까지 일관되게 작업하고 있는 건축가들을 선정하였다. 다니엘 리벤스킨드, 렘 쿨하스, 자하 하디드, 피터 아이젠만, 프랭크 게리, 모포시스, MVRDV, 헤르조크 & 드 뮌론, 그렉 린, 벤 반 버클, 가즈요 세지마, 데이비드 쿠퍼필드의 작품을 연구대상으로 선택하였다.

‘건축모델’의 범위와 용어의 정의는 설계과정에 건축가의 아이디어를 전개하는 스터디 모델에서부터 완성된 작품을 그대로 축소시켜 표현하는 재현모델에 이르기까지 3차원적인 물리적 대상물의 제작물을 연구범위로 선정하였고 작품분석은 잡지나 작품집 등 출판물의 문헌고찰을 통해 수집하였다. 또한 모형과 모델의 용어가 혼재되어 사용되고 있는 건축업계 사향을 고려해볼 때 두 용어를 둘 다 사용하여도 무방하나 본 연구가 건축시각정보를 다루고 있는 시각에서 볼 때 건축모델과 정보의 관계성이 자연스러워 건축모델로 용어를 선택하였다.

2. 3차원 건축모델의 시각과 정보의 관계

2.1. 건축시각과 커뮤니케이션의 매체

커뮤니케이션의 과정이란 사람들 사이의 어떤 사고나 감정을 전달하는 모든 방법의 기호화된 과정이다. 즉, 모든 의사소통은 생각과 감정을 표현하기 위해 특정한 기호화된 행위를 사용한다. 말을 이용한 의사소통이 언어 활동이라면 시각매체를 이용한 의사소통은 시각언어 중심의 활동이 될 것이다.

시각 커뮤니케이션의 구성도 다른 전달방식과 마찬가지로 발신자와 수신자 그리고 이 둘을 연결하는 매체로 구성된다. 시각 커뮤니케이션은 발신자는 전달하고자 하는 내용을 시각적인 매체를 이용하여 무엇인가의 특정한

표시물로 만들고 그 표시물은 그에 따라 일련의 반응을 불러일으킨다. 많은 시각 표시물 속에서 생활하고 있는 현대인에게 있어 시각물의 영역을 분류하는 것은 대단히 어려울 뿐만 아니라 그 기준을 어떻게 잡는가가 문제가 된다.¹⁾

인간의 커뮤니케이션 관련 연구 분야는 일반언어학, 인지심리학, 정보이론 등 여러 방면에 걸쳐 연구되어져 왔다. 본 연구에서는 이들 분야의 개념을 참고로, 러시아 출신의 언어학자 야콥슨(Jakobson, 1896-1982)의 언어적 기호와 시각적 기호 간의 관계에 따른 여섯 가지 유형의 커뮤니케이션 상호작용 특성을 분석²⁾ 하여 건축의 커뮤니케이션 매개방식을 살펴보고자 한다.

그는 커뮤니케이션의 행위의 필수적인 여섯 가지 요소를 제시하면서 의사소통에 대한 언어자체의 연구뿐만 아니라 의사소통에 수반되어지는 상황 및 체계를 만들면서 언어의 기능을 밝혀내고자 했다. 그 여섯 가지는 의사를 전달하는 발신자(writer), 메시지를 받는 수신자(reader), 메시지(message), 메시지를 가능하게 하는 약호(code) 그리고 메시지를 전달하기 위한 신체적, 물리적, 심리적 연결인 접촉(contact)과 그 의사소통이 일어나는 상황(context)등으로 구분하였다.³⁾

야콥슨의 도식화된 커뮤니케이션 모델은 다음과 같다.

<그림 1> 야콥슨의 커뮤니케이션의 모델

건축분야에서 발신자(writer)는 건축가이고 수신자(reader)는 한 명의 건축주일 수도 있고, 여러 명 일수도 있다. 건축가는 먼저 머릿속으로 작품을 구상한다. 이 구상을 설계과정이라 한다. 전체 설계과정은 건축가가 순차적인 순서의 단계로 진행되지 않고 거의 동시 다발적으로 조사, 분석, 종합, 평가하면서 수많은 의사소통과 결정이 이루어지는지는 커뮤니케이션 과정이다.⁴⁾ 이 과정은 두 가지 측면으로 구분되어 이루어진다. 하나는 건축가의 창작과정이고 다른 하나는 건축주의 지각과정을 구분된다. 창작과정에서 발신자(건축가)는 상대방에게 전달하고자 하는 정보를 건축기호, 약호(code)로 바꾸어 전달하고, 수신자(건축주)는 건축모델에 의해서 전달된 건

1) 박선의 외 1, 시각커뮤니케이션 디자인, 미진사, 2003, p.14

2) Roman Jakobson, Closing Statement: Linguistics and Poetics. In Thomas A. Sebeok, Style in Language, MIT Press, 1960, pp.350-377

3) 박화성, Roman Jakobson의 언어 이론, 건국대 석사논문, 1991, pp.14-45

4) Masaki Suwa How an Architect Created Design Requirements, University of Sydney, 1999

축기호, 즉 약호를 해독하여 전달받은 정보를 이해하는 시각과정을 경험한다. 이 때 건축모델은 발신자와 수신자를 연결시키는 접촉(contact)대상에 해당되고 전달하는 시각정보의 연속체를 메시지(message)라고 할 수 있다.

이런 접촉대상을 통해 메시지가 수신자에게 전달됨으로써 건축모델을 통한 시각 커뮤니케이션이 완료된다. 물론, 커뮤니케이션 행위를 원활히 하기 위해서는 수신자는 건축언어를 알고 있어야 한다. 이것이 건축적 커뮤니케이션에 사용되는 ‘약호(code)’다. 약호는 발신자와 수신자가 공유하는 기호체계와 규칙이다. 약호를 모르면 건축모델을 감상 할 수도, 평가할 수도 없다.⁵⁾ 반면, 약호는 여러 사람들 사이에서 약속되었던 사회적 특성과 동시에 개인적인 특성에 의해서도 기호화될 수 있다. 건축에서도 사용주체에 따라 기능과 시간, 공간요소의 구성이 다양하게 변화할 수 있다. 건축설계과정에서 약호는 다양한 주변 환경이나 커뮤니케이션의 주체들에 따라서 다변화되는 약호의 기호체계와 규칙을 가지게 된다. 이것이 야콥슨가 말하는 의사소통 과정에서 발생하는 상황(context)이다.

이처럼 3차원 건축모델은 메시지를 전달하는 매체로서 정의할 수 있으며, 발신자의 의도를 수신자에게 전달하는 기능을 가지므로 하나의 시각정보를 창조하는 작업이라고 볼 수 있다. 건축가는 건물이 완공되기까지 드로잉이나 스케치와 같은 표현매체와 모델과 같은 3차원적 물리적 대상물을 통해 자신의 아이디어를 표현한다. 특별한 경우는 보고서와 시방서, 기타 도서를 통하여 보완하기도 한다.

<그림 2> 3차원 건축모델과 커뮤니케이션의 모델

2.2. 건축모델의 시각주체와 정보의 변화

3차원 건축모델을 해석하는 주체는 건축시각정보의 의사전달과정에 따라 작가 개인 중심의 디자인 방식(Individual Design), 팀 중심의 디자인 방식(Team Design), 대중적 디자인 방식(Public Design)등으로 분류할 수 있다. 이는 디자인 행위에 있어 디자인의 시각적 정보를 누가 누구에게 전달하느냐에 따라 형태생성의 시각적 표현특성이 다르게 나타난다는 것을 의미한다. 아래의 내용은 Paul Laseau(2001)⁶⁾의 생각을 정리한 내용이다.

작가 개인중심의 디자인 작업은 3차원 건축모델 제작을 통한 의사전달 과정에서 전달자와 수신자에게 있어서 제한된 범위가 없으므로 무한 해석이 가능하다. 건축모델을 보고 해석하는 주체가 모두 건축가 자신이기 때문에 자신만이 알아볼 수 있는 독특한 디자인 표현방식을 취할 수 있는 자율성과 개인성이 보장되는 것이다. 따라서 건축모델의 성격은 내부지향적이며 주관적인 표현특성을 보이게 된다.

<표 1> 건축의 주체와 정보의 변화

전달자-수신자		1 : 1	1 : 다	다 : 다
		건축가 - 건축가	건축가 - 관찰자	디자이너들 - 관찰자들
누가		건축가	건축가, 팀	건축가, 팀, 건축주, 사용자
누구를 위하여		자기 자신	건축주, 사용자	우리
건축 정보	성격	내부지향적	외부지향적	상호지향적
	용도	디자인 발상과 아이디어	프레젠테이션 및 시공	통합된 멀티미디어
	특징	주관적 표현	객관적 표현	혼성적 표현

1:다형식의 팀 중심의 디자인 작업은 설계과정에서 의사소통의 주체들이 많기 때문에 다양한 해석이 가능하다. 합리적인 의사결정을 위해서는 단 한가지의 정확한 해석만 추구하는 건축모델을 요구하는 것이 보편적이다. 의사결정의 구조가 팀 서열에 따라 일 방향적일 수 있고 팀 리더를 중심으로 이루어질 수 있기 때문에 전달자와 수신자와 관계는 제한적일 수밖에 없으며, 건축주와 사용자의 의사전달과정에서도 디자인의 요구사항에 맞춰나가는 합리적인 정보처리내용을 전달하게 된다. 따라서 건축모델을 보고 해석하는 주체가 제3자이기 때문에 건축모델의 성격은 외부 지향적이면서 객관적인 표현특성을 보인다.

정보미디어 사회에서 설계과정에 참여하는 주체들은 네트워크를 통하여 의사를 교환하는 ‘가상의 공동체’를 형성한다. 여기에는 특정한 질서도 체계도 없다. 있다면 오직 수많은 ‘관계’가 있을 뿐이다.⁷⁾ 시각정보의 전달자와 수신자의 명확한 구분이 형성되지 않고 디자인에 참여하는 모든 사람이 의사소통의 주체가 될 수 있다. 따라서 네트워크상에서 일반인들도 자기표현이나 의사소통을 위해 새로운 디자인 툴을 사용하는 것이 가능하기 때문에 우리 속의 ‘자신’이 곧 주체인 것이다. 이는 디자인 분야가 정보와 만나, 일방적인 의사소통에서 상호작용적인 의사소통으로 발전하고 있다는 것을 의미한다. 따라서 건축모델을 보고 해석하는 주체가 다원화되었기 때문에 건축모델의 성격은 상호 지향적이며 혼성적인 표현특성을 보인다.

5) 진중권, 미학 오디세이2, 휴머니스트, 2003, pp.57-58

6) Paul Laseau, Graphic thinking for architects & designers, J. Wiley, 2001, pp.189-217

7) 권영걸, 공간디자인16강, 도서출판국제, 2001, pp.249-251

3. 3차원 건축모델정보의 표현과 변용의 관계

3.1. 건축모델정보의 분류와 표현

각 단계별 설계과정에서 발생하는 건축모델정보의 분류는 개념적 정보, 분석적 정보, 형태적 정보로 구분되었다. 이는 단계마다 개입되는 설계행위와 그 시각화의 결과물이 다르다는 점을 내포하고 있으며, 이런 현상은 디자인 사고과정에서 각 단계별 심적 행위들이 종합되어 건축시각정보를 시각화한다는 점을 보여주고 있다. 설계행위과정에서 건축시각정보의 분류 체계를 정리하면 <그림 3>과 같다.

<그림 3> 건축정보의 시각화 과정(출처: 이정만, p.65 재해석)

(1) 개념적 정보

개념적 정보는 아이디어와 이미지로 구성되며, 이들을 통해 가치판단을 내리는 과정이 문제정의단계이다. Jane Darke에 의하면 건축가는 초기 개념에 도달하기 위해 몇 가지 간단한 목적을 설정하고, 이후에 그 개념에서 시각적 이미지가 도출된다는 것을 밝혔다. 이러한 초기 개념과 목적으로 이루어진 아이디어를 초기발생인자(generator)라고, 도출된 이미지를 추론(conjecture)이라고 정의하였다.⁸⁾ 이런 가치판단 과정에서 발생하는 건축정보는 건축가의 기억에 입각한 아이디어와 선험적 이미지로 나타나기 때문에 주관적, 감상적, 추상적, 불확정적 특성을 가지게 된다.

(2) 논리적 정보

논리적 정보는 다양한 설계자료 중에서 사실적이고 객관적인 자료들로 구성되며, 문제해결단계는 이 정보들을 시각적 정보로 활성화하여 처리하는 행위인 것이다. 이정만⁹⁾은 이 단계에서 이루어지는 분석정보를 프로그램 분석정보, 대지분석정보, 건축시공정보, 디자인 개념정보들로 구분하여 개념, 계획, 기본, 실시설계 단계로 발전된다고 정의하였다. 또한 이런 정보들과의 관계측면에서, 프로그램과 대지를 통하여 주어지는 정보와 분석의 결과가 설계에 미치는 영향 등은 상이하하며 프로그램 분석정

보와 대지 분석정보는 상당히 구체적으로 그 방법과 형식이 수립된다고 한다. 한편, 이러한 분석중심의 문제해결단계에서 건축가의 감성과 주관적 성향을 담은 디자인 개념정보가 상호 연결되면서 설계안이 발전되고 각 단계의 설계과정을 거치면서 구체화되는 과정으로 기존의 건축시공방법을 축적된 정보들이 계속적으로 활용된다고 주장하였다.

(3) 형태적 정보

형태적 정보는 디자인 형태 요소와 관련된 정보를 처리하고 판단하여 변환 시키는 과정에서 발생하는 표현행위의 결과물이다. 김규성¹⁰⁾은 형태를 결정하는 의사결정단계를 초기형태생성단계와 형태구축단계로 구분하였다. 초기형태생성단계는 건축가의 사고 관념 안에 내재된 아이디어 및 개념들이 처음 종이 위에 표현된 형태적인 대안을 의미한다. 형태와 대지의 관계를 고려하여 삽입(insert), 삭제(subtractive), 관통(penetrative), 부가(addition) 등의 과정을 통하여 형태변형(transformation)이 이루어진다. 이 단계에서 생성된 형태적 정보는 건축가의 개념과 형태요소들 간의 상호작용에 의하여 점진적으로 구체화되어 형태로 발전하게 된다. 그러나 새롭게 도출된 형태가 만족스럽지 못할 경우는 다시 수정보완하게 되며 경우에 따라서 초기의 단순화된 매스부터 다시 시작하여 만족스러운 형태가 도출될 때까지 계속 반복 진행된다. 형태의 구축은 부분적인 형태나 공간을 위주로 치수설정

<표 2> 건축모델정보의 분류 및 특징

	건축모델정보의 분류		특징	적용사례
문제정의단계	개념적 정보	Concept	작가의 아이디어와 선험적 이미지	
			주관적 정보, 감상적 정보, 추상적 정보, 불확정적 정보	
문제해결단계	논리적 정보	자료수집 조사 및 분석	사실적이고 실증적인 이미지	
			객관적 정보, 관계적 정보 (개념+프로그램+대지+시공기술)	
의사결정단계	형태적 정보	형태도출	디자인 형태요소와 관련된 이미지	
			형태생성과 변형적 정보	
		형태변형	매스표현과 대지의 관계, 매스의 부가, 삭제, 관입, 삽입, 회전, 중첩, 연결, 분절 등	

8) Jane Darke, The Primary Generator and the Design Process in Development in Design Methodology, John Wiley & Sons, 1979, pp.175-189

9) 이정만, 건축설계학: 건축설계이론 개발모형, 동명사, 1998, pp.67-75

10) 김규성, 건축디자인 과정에서 있어서 주도적 형태구상 요인들의 상관관계에 대한 연구, 한양대 박사논문, 2002, pp.43-44

3.2. 건축모델정보의 표현과 변용요인

건축설계문제는 이에 부족된 제반 설계조건들이 건축가에 의해 해석, 반영되면서 해결안 도출로 이어진다. 이 과정에 설계조건들은 -건축가로부터 발생하는 조건을 조합하여- 다양한 가능성으로부터 해결안의 범위를 좁혀, 하나의 해결안으로 귀결 짓게 한다. 이런 의미에서 제반 설계조건들은 설계의 변용요인이라고 할 수 있다. 하나의 설계문제가 다른 것과 다르게 특징 지워지는 것은 설계의 변용요인들의 내용에 달려있다고 하겠다.

Brayn Lawson(1983)¹¹⁾은 설계변용요인의 관점에서 디자인 문제구조에 대하여 설득력 있는 모형을 제시한바 있다. 그는 먼저 변용요인을 발생시키는 주체(generator of design constraint)들로서 건축가(architect), 의뢰인(client), 사용자(user), 법규제정자(legislator)를 들면서 예술과 실용적인 디자인 문제의 차이점을 바로 이 변용요인을 발생시키는 주체에 있다고 지적한다. 즉, 실용적 디자인 문제에는 이 네 가지 주체들이 개입하는 반면 예술작품의 경우는 예술가 본인이 거의 모든 제약요소를 발생시키기 때문이라는 것이다.

변용요인을 구분하는 또 다른 축은 건축물을 중심으로 볼 때 변용요인이 건축물 내부에 존재하는가, 아니면 외부에 존재하는가를 기준으로 삼고 있다. 예를 들어 건물 내에서 개실 간의 바람직한 연관관계에 관한 요구는 내적 제약요소로서 설계과정에서 비교적 융통성 있게 수용되나, 일조나 기후조건과 같은 주변여건 등의 문제는 외적 제약요소로서 건축가가 변경 또는 조절할 여지가 별로 없어 그 구속력이 강한 특징을 갖는다.

다음으로 이러한 변용요인들이 건축물의 어떠한 측면에 영향을 미치는지 살펴보면 다음과 같다. 변용요인들의 역할에 따라 형태적(formal), 상징적(symbolic), 근본적(radical), 실제적(practical) 측면으로 구분된다.

근본적 변용요인들은 건축물의 용도와 시스템을 이루는 1차

적인 요소로서 건축물의 기능과 프로그램 등이 있다. 실제적 변용요인들은 디자인의 생산, 제작 또는 시공법의 현실성을 다루는 총체적인 문제의 국면들이다. 즉 기술적인 문제들의 국면이라고 할 수 있다. 건축가에 있어서 이러한 문제들은 대지의 지내력과 같은 외적 인자들과

시공 때 사용되는 건축자재와 같은 내적 인자들이 포함될 수 있다. 주변경관이나 일조권, 사전제한규정 등은 건축물의 형태에 영향을 미치는 변용요인이라 할 수 있으며, 건물의 설립배경 또는 주어진 대지의 장소성 등은 건축물의 상징성에 관한 변용요인들이다.

<그림 4>의 다이어그램은 복잡하게 얽혀있는 디자인 문제를 입체적으로 파악할 수 있는 분석의 틀을 제공함으로써 건축가가 적절한 해결전략을 수립하는데 도움을 주는 한편, 역으로 디자인을 창작하는 과정에도 활용될 수 있다는 점에서 그 유용성을 찾아볼 수 있다. 이 다이어그램을 통해 실무 프로젝트를 살펴보면, 일반적으로 의뢰인과 사용자는 주로 근본적 변용요인을 발생시키는 경향이 있으며, 건축가는 주로 형태적 변용요인과 실제적 변용요인에 많은 영향을 받게 된다. 모든 설계문제는 상기 다이어그램의 모든 항목에 해당하는 변용요인을 가지고 있으나 항목별 제약요소의 성격과 분량이 다르기 때문에 각 설계문제의 특성이 나타나게 된다.

첫째, 건축모델정보의 변용요인은 대부분 내적인 것이다. 건축가는 해결안을 도출하는 과정에 많은 재량권을 가지게 되어 자유로움을 느끼게 되나 의사결정의 근거를 확보하여 자기 확신을 가지고 건축주를 설득함에 있어서는 많은 고심을 하여야 한다. 둘째, 반대로 법규나 의뢰인, 사용자로부터 많은 변용요인이 발생되면 그 성격이 상당분량 외적인 설계문제이다. 건축가는 많은 외적인 변용요인들을 동시에 만족시키기 위한 해결안을 위해서 건축모델정보를 변용하여 논리적 근거를 확보하려 할 것이다. 이때 건축가의 재량권이 구속당하게 되고 주관적 작업의 분량은 적게 되므로 설계의 임의성에 대한 우려와 부담은 줄어든다.

전자의 경우는 주어진 자유 속에서 해결안의 실마리를 잡아야 하기에 '문제정의', '개념설정'이라는 디자인 사고행위가 주로 요구되며, 후자의 경우는 이미 정해진 경직된 변용요인 체계를 만족시키기 위한 공간질서를 찾기 위해 '공간구성', '형태구성'이라는 디자인 사고행위가 주로 요구된다 할 수 있다. 따라서 설계과정에서 발생하는 변용요인에 따라 이를 해결하기 위한 다양한 건축모델정보들이 요구되는 것이다.

3.3. 건축모델정보의 표현과 시점의 관계

건축모델의 디지털화된 시각정보는 건축가의 사고를 통해 재생산된 시각이다. 적용된 시각정보는 건축의 복합적인 상황 속에 선택된 이미지이며, 그 이미지 속에는 대상을 바라보는 건축가의 인식의 틀이 담겨 있다. 설계과정에서 건축가들은 건축모델의 다양한 형태를 보고 이해한다. 그러나 그 형태는 표현 주체에 따라 같은 대상 일지라도 다른 형태로 보이게 된다. 보는 시점이 다르기

<그림 4> 건축모델정보의 변용요인
(출처: Bryan Lawson, p.97)

11) Brayn Lawson, 디자이너의 사고방법, 윤장섭 역, 기문당, 1989, pp.80-98

때문이다. 형태는 표현시점에 의해 변화하기 때문에 건축가가 어떤 표현시점으로 건축모델의 시각정보를 처리하느냐에 따라 건축주와 관찰자에게 주는 감동과 정서의 효과가 달라진다.¹²⁾

이런 관점에서 건축모델의 시각정보에는 언제나 그 안에 표현주체의 '시점'이 존재한다. 건축모델의 시각화에도 언제나 그 안에 주체의 표현시점이 존재한다. 건축가가 무엇을 어디에서 어떻게 본 것인지가 나타난다. 건축모델정보가 건축가의 시점 그리고 인식범위를 해석할 수 있는 계기를 제공해주고 있는 것이다. 누가, 언제, 어디에서 그것을 보았는가, 무엇 때문에 보았는가. 이런 형태탐구의 속성에 따라 설명되는 인식의 틀이 '표현시점'인 것이다.¹³⁾

4. 건축모델정보의 표현변용¹⁴⁾ 분석

4.1. 사례 분석방법

3차원 건축모델의 디지털화된 시각정보에 내재된 표현시점분석이 설계과정에서 건축모델이 개념적 정보, 분석적 정보, 형태적 정보로 어떻게 변용되고 있는지를 파악하기 위한 핵심이다. 설계과정에서 어떤(who) 시각으로, 어떤 위치(where)에서 어떤 대상(what)을 어떻게(how) 표현하였는가는 건축모델의 시각화에 직접적인 영향을 미치기 때문에 이 네 가지 분류 관점으로 건축모델정보의 변용방식을 분석하고자 한다. 표현시점의 분석요소는 시점주체, 시점위치, 시점대상, 시점형식¹⁵⁾ 등으로 분류한다.

(1) 시점주체 : 시점주체는 표현시점을 이끌어가는 표현주체에 초점을 둔 분석요소이다. 건축모델을 작가 중심의 시점으로 처리하느냐, 관찰자 중심의 시점으로 처리하느냐에 따라 건축모델정보의 변용방식은 다르게 전개될 것이다.

(2) 시점위치 : 시점위치는 표현시점의 위치에 초점을 둔 분석요소이다. 소실점수와 방향에 따라 무시점 처리, 단일시점 처리, 다중시점 처리, 고정시점 처리, 이동시점 처리, 투시시점 처리 등으로 건축모델정보의 변용방식은 다르게 전개될 것이다.

(3) 시점대상 : 시점대상은 건축대상의 관찰방식에 초점을 둔 분석요소이다. 건축가가 건축모델을 통해 관찰하려는 대상과 관찰내용으로 구분하여 그 건축모델정보

의 변용방식을 분석하게 될 것이다.

(4) 시점형식 : 시점형식은 표현시점의 형식을 변형하는 표현기법에 초점을 둔 분석요소이다. 이 요소는 두 가지 요소로 분류된다. 하나는 건축모델의 기존전통표현기법과 같은 형식 하에서의 변용방식을 분석하고 나머지는 기존표현기법과 전혀 다른 형식을 분석하고자 한다.

4.2. 개념적 모델정보의 변용

(1) 투시시점에 의한 모델의 추상적 변용

분석 작가 중에서 피터 아이젠만, 렘 쿨하스, 자하 하디드는 사실적인 재현모델에서 벗어나 투명, 반투명 아크릴 재료를 이용하여 내부공간의 수직분포와 외부 형태와의 상관관계, 내부 공간의 구조와 동선 시스템의 관계를 하나의 모델을 통해 동시에 표현하는 투시시점의 투명모델을 시각화하고 있다. 표현시점방식은 조감형식의 높은 관찰시점을 통해 작가 중심적인 표현방식의 이해도를 높이고 있다. 이런 추상작업은 설계과정에서 사실적인 정보에 의해 감추어져 있던 건축적 개념 특성과 건축요소의 상호관계를 단순화시켜 프로젝트의 이미지를 강조하는 특성을 보이고 있다.

<표 3> 모델의 추상적 변용

구분	Peter Eiseman	Rem Koolhaas	Zaha Hadid
모델 정보
시점 주체	작가 중심의 주관적 시점		
시점 위치	조감 형식의 높은 관찰시점 + 투시시점		
시점 대상	총 개념+매스 / 내·외부공간구성+수직동선 / 내부프로그램+외부형태		
시점 형식	투명·반투명 아크릴을 이용한 투명모델		

(2) 조감시점에 의한 모델의 풀라쥬적 변용

다니엘 리벤스킨트는 건축도면과 성경, 지도, 지폐, 텍스트를 3차원 건축모델에 합성시켜 도시의 이미지를 시각화하고 있다. 건축모델에 사용되고 있는 언어정보와 시각정보는 어떠한 건축적 언어를 암시하지 않는다. 텍스트와 이미지를 읽는 순간에 그 텍스트와 이미지 그리고 매스가 동시에 관찰되는 회화적 변용방식을 선택하고 있다. 프랭크 게리는 드로잉보다는 모델작업을 통한 풀라쥬기법을 보여주고 있다. 설계 초기 단계에서는 도시설계의 블록 플래닝 기법을 사용하고 있는데, 이는 도시적 맥락을 이해하고 묘사할 수 있는 방법으로서 건축물의 각종 프로그램을 작은 블록단위의 칼라모형으로 분할시켜 자신의 조형 아이디어를 전개하고 있다.

12) 박영호, 건축다이어그램에 나타난 시각정보의 변용방식에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 통권71호, 2008, pp.74-75

13) Andreas Schneider, 정보디자인, 김정균 역, 정보공학연구소, 2004, pp.72-75

14) 변용은 원래 형태와 성질이 바뀌거나 또는 바뀌어진 상태를 의미한다. 본 연구에서의 변용은 디지털화된 건축모델정보의 내재된 표현시점을 기준으로 건축모델정보가 변화하고 응용된 상태를 말한다.

15) 김용규 외 1, 1970년 이후의 건축표현변용방식에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 통권78호, 2010, p.81

플라주모델은 재현중심의 모델보다는 개념화된 이미지로서 프로젝트의 전반적인 이미지 강조하는 시나리오적 구성기법을 보이고 있다. 또한 도시적 맥락과 매스의 공간구성의 관계를 연출하여 다양한 디자인 발상을 유도하는 표현방식을 선택하고 있다.

<표 4> 모델의 플라주적 변용

구분	Frank o, Gehry	Daniel Libenskind
모델 정보
시점 주제	작가 중심의 객관적 시점	
시점 위치	조감 형식의 높은 관찰시점	
시점 대상	도시적 맥락+각종프로그램+외관디자인 / 시나리오적 재료 구성	
시점 형식	작은 블록 단위의 칼라모형 플라주 / 모형+건축도면+지도+텍스트의 혼성 플라주	

4.3. 논리적 모델정보의 변용

(1) 고정시점에 의한 모델의 투시도적 변용

가즈요 세지마와 데이비드 칩퍼필드는 내부모델을 통해 사용자와 내부공간, 사용자와 사용자, 사용자와 전시물 사이의 시선처리방식을 인물모형으로 시각화하여 내부공간과 사용자의 관계적 건축정보를 전달하고 있고 단일소점의 고정시점을 통해 관찰자 중심의 이해도를 높이는 표현방식을 보이고 있다. 즉, 내부모델 투시도에서 인물 모형의 시선과 행위로 연출자의 내부 공간 프로그램을 설명하고 있는 것이다. 또한 내부 공간에 빛, 전경과 후경의 주변건물, 인물모형들의 농담 차를 이용하여 원근감을 표현하는 특징을 보여주고 있다.

<표 5> 모델의 투시도적 변용

구분	Kazuyo Sejima	David Chipperfield
모델 정보
시점 주제	관찰자 중심의 객관적 시점	
시점 위치	단일 소점의 고정 시점	
시점 대상	사용자+실내공간의 시선 / 사용자+사용자의 시선 / 사용자+빛+전시물	
시점 형식	내부모델 / 투시도법	

(2) 고정시점에 의한 모델의 분해적 변용

MVRDV의 Media Galaxy는 채워지는 면적과 비워지는 면적이 동일하기 때문에 상호 분산된 프로그램 덩어리의 배치 관계가 무엇보다도 중요한 프로젝트이다 <표

6>은 건물의 외피 안에서 다양한 크기의 매스들을 매다는 구성방식을 보여주고 있다. 하나의 모형을 두 개로 분해하고 분해된 단면 공간사이에 채워진 공간과 비어진 공간에 사람들의 행위를 인간모형으로 아이콘 처리하여 프로그램 덩어리별 연결시스템을 3차원 단면모델로 입체화하고 이를 이용해 모호한 층의 개념을 전달하는 시각정보의 변용방식을 보여주고 있다. 모포시스의 41 Cooper Square는 다양한 프로그램들이 혼재되어 있는 수직형 캠퍼스를 지향하고 있다. 중앙 아트를 중심으로 크게 교실과 실험실들이 구분되고 일반인들도 접근할 수 있는 갤러리와 강연장이 저층부에 위치하고 있으며, 학생들을 위한 복지시설들은 아트를 중심으로 상층부에 위치하고 있다. 이런 다중시설에서 아트는 길 찾기 뿐만 아니라 외관의 아이덴티티를 확보할 수 있는 중요한 수직 광장으로서의 역할을 수행하도록 디자인 되었다. <표 6>의 건축모델은 외관에서 내부로 관통하는 아트의 공간의 내·외부 관계성을 단면모델로 분해하여 내·외부를 동시에 관찰할 수 있도록 시각정보를 변용하고 있다.

<표 6> 모델의 분해적 변용

구분	MVRDV	Morphosis
모델 정보
시점 주제	관찰자 중심의 객관적 시점	
시점 위치	단일 소점의 고정시점	
시점 대상	내·외부 공간의 관계를 동시에 관찰 가능	
시점 형식	매스모델 + 단면모델	

이처럼 현대 건축가들은 외부공간모델을 제작, 분해하여 비선형 형태의 내부구조시스템과 외부공간의 상관관계가 비교 가능하도록 건축모델정보의 지각 범위를 확대시키고 있다.

<그림 5> 분해시점에 의한 매스 변용 방식

(3) 이동시점에 의한 모델의 차원적 변용

건축가는 2차원 도면을 3차원적으로 해석하고 3차원적

대상을 2차원 도면으로 해석할 수 있는 '차원적 사고(dimensional thinking)'가 필요하다. 이런 차원적 사고는 2차원에서 3차원으로, 혹은 그 역방향으로 이동하면서 건축모델정보의 차원적 변용을 발생시킬 수 있다.

모포시스의 신시내티 대학 레크리에이션 센터는 배치도와 배치모형을 하나의 스크랩 북(Scrap Book) 형식으로 구성하여 2차원과 3차원적 시각정보의 의사전달구조를 강화시키고 있다. 이는 2차원 도면과 3차원 모델을 하나의 대상으로 통합시켜 두 차원의 시각정보를 동시에 관찰할 수 있도록 한 경우이다.

<표 7> 모델의 차원적 변용

구분	Morphosis
모델 정보
시점 주제	관찰자 중심의 객관적 시점
시점 위치	이동시점
시점 대상	배치 관련 2,3차원 시각정보를 이동시점을 이용하여 관찰하도록 구성
시점 형식	배치도+매스모델의 스크랩북(Scrap Book) 형식

<그림 6> 이동시점에 의한 모델의 차원적 변용

(4) 연속시점에 의한 모델의 스케일적 변용

분석 작가들 중에서는 모포시스는 해체적 디자인의 특성을 파악하는데 배치모델, 단면모델, 부분모델 등의 3차원 건축모델을 스케일별로 제작하고 있다. 특히, 모델재료는 재현 중심의 실제적인 재료보다는 건축개념의 특징이 잘 표현될 수 있는 추상화된 패턴(얼룩진 석고, 목재, 종이)의 재료를 사용하고 있다. 또한 그렉 린의 경우는 고무, 석고, 나무, 아크릴, 종이와 같은 유연성 있는 재료를 사용하여 개념모델, 내부구조모델, 배치모델 등으로 이어지는 단계별 스터디 모델을 생성하고 있다.

이처럼 현대 건축가들은 다양한 스케일의 건축모델들을 제작하여 스케일별로 변화되는 형태구성의 아이디어와 구성 디테일을 보여주고 있다. 한 화면에 나열된 스케일별 건축모델정보를 연속적으로 인지할 수 표현시점방식을 선택하고 있다.

<그림 7> 연속시점에 의한 모델의 스케일적 변용

<표 8> 모델의 스케일적 변용

구분	Morphosis	Greg Lynn
모델 정보
시점 주제	관찰자 중심의 객관적 시점	
시점 위치	조감형식의 높은 관찰시점 + 연속시점	
시점 대상	다양한 스케일로 모형 제작 / 형태구성아이디어	
시점 형식	매스모델, 단면모델, 구조모델	

(5) 연속시점에 의한 모델의 과정적 변용

Steven Holl의 3차원 건축모델은 수채화 이미지를 모델로 재현하고 여기에 건물에 사용될 재료를 이용하여 표현함으로써 작가의 상상적 이미지를 실제 3차원적으로 구축하는데 스터디모델 형식으로 작업하고 있다.

Herzog & de meuron의 경우 3차원 모델재료의 변형과 조작을 통해 다양한 형태적 실험의 흔적을 보여주고 있다. 단순한 스킨디자인이 아니라 형태와 재료, 프로그램의 상호 연관된 스터디 과정을 전개하고 있다.

이들의 3차원 건축모델정보는 스터디 모델들을 한 화면에 나열시켜 스터디 과정을 한눈에 파악 할 수 있도록 연속적인 표현시점방식을 활용하고 있다.

<표 9> 모델의 과정적 변용

구분	Steven Holl	herzog & de meuron
모델 정보
시점 주제	관찰자 중심의 객관적 시점	
시점 위치	조감형식의 높은 관찰시점 + 연속시점	
시점 대상	매스를 강조하는 단일색채 도입 / 볼륨의 형상과 재료 질감 패턴	
시점 형식	스터디 모델	

4.4. 형태적 모델정보의 변용

(1) 이동시점에 의한 형태의 전개적 변용

다니엘 리벤스킨드는 <표 10>의 사례에서 모델 전개도를 통해 모델이 조립되는 이미지를 순서대로 배열하여

건물의 형태 변화를 전달하고 있다. 또한 형태가 생성되는 과정 속에 건축가의 '손'을 투입시켜 제작 의도를 관찰자에게 객관적으로 전달하고 있다. 이러한 형태적 시각정보들은 3차원 동영상 처럼 단계적으로 생성되는 이동시점을 통하여 형태의 변형과정과 발상의 이미지를 보여주고 있다.

<표 10> 모델의 전개적 변용

구분	Daniel Libeskind	
모델 정보
시점 주체	작가 중심의 주관적 시점	
시점 위치	조감형식의 높은 관찰시점+3차원 동영상 효과의 이동시점	
시점 대상	발상의 이미지 + 형태생성과정 건축가의 '손'을 통한 제작의도를 관찰자에게 전달	
시점 형식	전개형 모델

<그림 8> 이동시점에 의한 모델의 전개적 변용 방식

(2) 이동시점에 의한 모델의 회전적 변용

헤르조크 & 드 무론은 New De Young Museum의 개념모델에서 회전에 의한 형태 생성원리를 시각화하면서 코어와 스킨의 역학적 관계를 설명하고 있다. 또한 Ben van Berkel은 Villa NM의 개념모델을 회전시키면서 3차원 형태의 구성시스템을 전달하고 있다.

<표 11> 모델의 회전적 변용

구분	Herzog & De Meuron	Ben van Berkel
모델 정보
시점 주체	작가 중심의 주관적 시점	
시점 위치	조감형식의 높은 관찰시점 + 이동시점	
시점 대상	회전에 의한 형태 생성원리	
시점 형식	개념모델	

이들의 3차원 건축모델정보 속에 나타나는 공통점은

모형의 전개도 속에 건축가의 '손'을 투입시켜 제작 의도를 관찰자에게 전달시키고 있다는 점이다. 이러한 형태적 시각정보들은 3차원 동영상처럼 단계적으로 생성되는 이동시점을 통하여 형태의 변형과정을 보여주고 있다.

(3) 투시시점에 의한 모델의 구조적 변용

렘 쿨하스와 피터 아이젠만은 재현모델에서 탈피하여 건축외피를 제거한 내부 구조용 모델을 이용하여 바닥+층 개념+구조의 역학적 관계, 구조와 볼륨의 역학전 관계, 층개념과 매스의 관계를 시각화하고 있다. 구조용 모델에서 여러 개의 건축정보를 동시에 관찰 할 수 있도록 디자인의 특정부분을 강조하거나 약화시키거나 단순 조합하거나 해체하는 투시적인 관찰시점을 사용하고 있다.

<표 12> 모델의 구조적 변용

구분	Ren Koolhaas	Peter Eisenman
모델 정보
시점 주체	관찰자의 객관적 시점	
시점 위치	고정시점 + 투시시점	
시점 대상	바닥 + 층 개념 + 구조의 역학적 관계	
시점 형식	내부 구조용 모델	

5. 결론

첫째, 현대 건축가들이 사용하는 3차원 건축모델은 투명모델, 폴라쥬모델, 내부모델, 단면모델, 스크랩북모델, 혼성모델, 스터디모델, 전개모델, 회전모델, 구조모델 등으로 분류되었다.

둘째, 현대 건축가들은 3차원 건축모델을 이용하여 대지-맥락 측면, 매스-공간구성, 내·외부공간 구성측면, 형태구성측면, 구조측면과 같이 전반적인 건축정보를 다루고 있다.

셋째, 3차원 모델에 적용된 시점표현은 고정시점, 이동시점, 연속시점, 투시시점, 조감시점, 분해시점 등으로 분류되었다. 분석 작가들은 건축설계의 결과물로서의 재현 중심적인 모델 보다 프로젝트의 개념과 설계 과정을 보여 주기 위한 분석적 모델정보에 집중되고 있다. 따라서 다양한 정보를 하나의 모델로 한 번에 폭 넓게 전달하기 위해서 연속시점, 투시시점, 조감시점이 주로 사용되고 있다.

넷째, 디지털화된 3차원 건축모델의 시각정보의 변용

방식을 개념적, 분석적, 형태적 정보로 분류하면 다음과 같다.

(1) 현대 건축가들은 설계과정에서 생성된 건축개념을 건축가의 의도에 맞게 자율적으로 전달하기 위해 작가중심의 주관적인 시점방식을 활용하고 있었다. 자신들의 건축개념을 이해시키기 위해 인간의 눈으로 볼 수 없는 조감시점으로 개념정보의 지각범위를 확장시켜 건축개념을 하나의 건축모델에서 동시에 전달하기 위해 투시시점을 선택하고 있었다. 또한 건축개념의 확실적인 의사전달보다는 다의적 해석이 가능하도록 투명모델과 폴라주 모델의 표현방식을 보여주고 있다.

(2) 현대 건축가들은 분석된 건축정보를 건축주나 관찰자에게 효과적으로 의사전달하기 위해 관찰자 중심의 객관적이고 조감형식의 표현시점방식을 활용하고 있다. 자신들의 건축적 논리를 이해시키기 위해 건축내외적인 정보들의 관계를 스케일적으로 변형하거나 분해 조작하고 혼성시키는 모델정보의 변용방식을 보여주고 있다.

(3) 현대 건축가들은 형태정보의 객관적인 실체에 대한 규명보다는 프로젝트의 이미지를 작가 중심으로 주관적 표현을 통해 형태생성과 변형에 관한 모델정보를 전달하고 있었다. 건축형태의 생성과 변형과정을 건축모델을 이용하여 전개하거나 회전시키는 변용방식을 선택하고 있다.

참고문헌

1. Jane Darke, The Primary Generator and the Design Process in Development in Design Methodology, John Wiley & Sons, 1979
2. Masaki Suwa, How an Architect Created Design Requirements, University of Sydney, 1999
3. Paul Laseau, Graphic thinking for architects & designers, J. Wiley, 2001
4. Roman Jakobson, Closing Statement: Linguistics and Poetics, In Thomas A. Sebeok, Style in Language, M.I.T Press, 1960
5. Andreas Schneider, 정보디자인, 김정균 역, 정보공학연구소, 2004
6. Brayn Lawson, 디자이너의 사고방법, 윤장섭 역, 기문당
7. 권영걸, 공간디자인16강, 도서출판국제, 2001
8. 이정만, 건축설계학: 건축설계이론 개발모형, 1998
9. 진중권, 미학 오디세이2, 휴머니스트, 2003
10. 김규성, 건축디자인 과정에 있어서 주도적 형태구상 요인들의 상관관계에 대한 연구, 한양대 박사논문, 2002
11. 박화성, Roman Jakobson의 언어 이론, 건국대 석사논문, 1991
12. 김용규 외 1, 1970년 이후의 건축표현변용방식에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 통권78호, 2010
13. 박선의 외 1, 시각커뮤니케이션 디자인, 미진사, 2003
14. 박영호, 건축다이어그램에 나타난 시각정보의 변용방식에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 통권71호, 2008

[논문접수 : 2012. 11. 30]

[1차 심사 : 2012. 12. 23]

[게재확정 : 2013. 01. 09]

<표 13> 3차원 건축모델정보의 표현변용방식에 관한 종합 분석

건축모델 표현시점		투명모델	폴라주모델	내부모델	단면모델	스크랩북 모델	스터디모델	혼성모델	전개모델	회전모델	구조모델
시점 주체	작자 시점	주관적 표현 의미전달 明	주관적 표현 의미전달 明	.	.	.	.	.	주관적 표현 의미전달 明		.
	관찰자 시점	.	.	객관적 표현 의미전달 明					.	.	객관적 표현 의미전달 明
시점 위치	소실점수	소점 부재	소점 부재	단일 소점		소점 부재	소점 부재	소점 부재	소점 부재	소점 부재	단일 소점
	시점방향	투시시점+ 조감시점	조감시점	고정 시점		이동시점 + 조감시점	연속시점+ 조감시점	조감시점	이동시점 + 조감시점		투시시점
시점 대상	관찰대상	매스	매스	내부 공간	매스	배치도+매스	매스+형태+ 재질	매스+단면+ 구조	형태	형태	구조+형태
	관찰내용	총개념+ 동선개념	시나리오적 구성	사용자의 시선과 행위	내외부 공간 구성	2,3차원적 배치 구성	단계별 스터디 과정		형태생성원리		바닥+층 구조의 역학적 관계
시점 형식	전통표현 기법	개념 모델	개념 모델	재현 모델	재현 모델	.	재현 모델	재현 모델	.	.	구조용 모델
	이종표현 기법	구상적 기법	폴라주적 기법	투시도법적 기법	분해적 기법	차원적 기법	과정적 기법	스케일 변형 기법	전개도적 기법	회전 기법	.
건축모델 정보의 변용방식		투시 시점에 의한 모델의 추상적 변용	조감시점에 의한 모델의 폴라주적 변용	고정시점에 의한 모델의 투시도적 변용	고정시점에 의한 모델의 투시도적 변용	이동시점에 의한 모델의 차원적 변용	연속시점에 의한 모델의 과정적 변용	조감시점에 의한 모델의 스케일적 변용	이동시점에 의한 형태의 전개적 변용	이동시점에 의한 모델의 회전적 변용	투시 시점에 의한 모델의 구조적 변용
		개념적 정보		논리적 정보					형태적 정보		