

**공간지각에 있어 잉여정보의 의미와 분석

- NOX의 공간을 중심으로 -

The Concept and Analysis of Redundant Information in Space Perception

- Focused on the Works of NOX -

김주미* / Kim, Joo-Mi

Abstract

According to critics and architects, non-linear structure is not only an organic form of space, but also a form of space detached from modern style. Accordingly, non-linear structure can be accepted as an alternative to what has remained unsolved by deconstructionist. However, they are criticized for not clarifying the interdependent relationship between non-linearity of space and cognitive structure of human being. They ended up remaining the hypothesis just an intuitive and abstract one. This research began on the basis that their hypothesis is hard to be objectified, and it needs further inquiry.

The purpose of this thesis is to explore how the redundant factors constitute non-linear structures of digital media centered space design. Geometric compositions of space structure were analyzed to define what types of redundant factors are contrived in the process of visual information. This study about the visual form, researching the Information Theory, and then offer a quantitative analysis that makes those more objective. Space structure and geometric composition were analyzed to define what types of redundancy are contrived in the process of visual information. In particular, I put higher theoretical emphasis on what characteristics are ensued in the process of structuring spaces than any other subjects. Followings are the conclusion of analysis.

First, as a result of examining, we can assume that NOX' space structure is not a chaotic form, but has an operating the form of its own. Second, in case of curvilinear, the structure was found redundancy on mid deviation ratio and discontinuous circular fabric. Although most of their structures appeared complex with a higher coherent constant, they were found to be stable factors because of the low deviation ratio between systems. The amount of surplus information was stable structure as well.

키워드 : 공간지각, 정보이론, 잉여성, 지각효과

Keywords : Space Perception, Information Theory, Redundancy, Perceptual Effect

1. 서론

본 연구는 추상적인 접근만 시도되었던 기존의 연구에서 나아가 정보량 분석이라는 과학적 분석방법을 통하여 공간형식의 구조적 요인을 고찰하는 것이 목적이다. 특히 본 연구에서는 공간형식의 특성을 정보이론의 논의를 통해 알아보고, 이에 대한 성격을 보다 객관적이고 구체적으로 알 수 있는 양화 분석 방식을 통해 공간형식을 분석하고자 한다.

오늘날 디지털미디어의 공간적 가능성에 대한 논자들의 주장이 빈번하게 거론되고 있지만 사실, 실질적으로 인간에게 어떠한 효용성을 제공하고 있는지에 대한 문제는 추상적 수준에서만 접근되어 있다. 따라서 이에 대한 객관적인 접근과 검증이 필요하다는 인식에서 본 연구가 출발하였다.

공간은 기호, 정보이며, 커뮤니케이션의 역할을 갖는다. 다시 말해 공간은 커뮤니케이션을 위한 뛰어난 미디어이며, 더욱이 디자인 과정은 가능성의 자유로운 선택에 의한 기호 열의 논리적 구성과정이다. 따라서 공간형식을 커뮤니케이션에서의 정보 생성과 약호화로서 설명가능하며, 정보이론은 디자인의 논리를 기술하는 유효한 과학적 이론이 된다.

* 정희원, 원광대학교 디자인학부 교수

** 이 논문은 2004년도 원광대학교의 교비 지원에 의해서 수행됨

본 연구에서 논의되는 내용과 절차는 다음과 같다.

첫째, 정보이론의 주요논점과 잉여정보(redundant information)의 개념 및 역할에 대해 검토 할 것이다. 그리고 공간디자인의 시지각적 현상에 내재한 정보처리 속성과 계슈탈트, 적정정보, 미적경험의 결정요인인 잉여정보의 문제를 중심으로 고찰하고자 한다. 이를 통해 공간통사 구조의 분석 및 미적 측정방법에 대한 지식을 제공하고 유기체의 시각정보처리에 대한 경험 과학적 준거의 틀을 마련할 수 있을 것이다.

둘째, 90년대 이후, NOX의 디지털미디어 의존적인 비선형 공간형식을 분석함으로써 시각정보처리에 나타난 잉여성(redundancy)을 규명하고, 이러한 요인의 도입으로 인한 공간구조가 어떠한 성질을 띠는 것인가를 문제로 제기할 것이다.

셋째, 연구의 가설은 "NOX의 공간형식은 복잡한 구조이지만 어느 정도의 잉여정보를 내재시켜 질서적 안정감을 제공할 것이다."로 이를 검증할 것이다. 특히 공간을 일종의 시각정보로 보고 이에 대한 정보량을 산출하고 잉여성 개념을 도입하여 공간구조를 해석하고자 한다. 이 과정에서 시각요소들의 특성이 반복이 될 수록 정보이론에서 말하는 잉여성이 높은 것이며, 이는 곧 시각정보의 전달 효과가 어느 정도 구현되었는지를 말해주는 준거가 될 것이다.

이와 같이 산출된 정보값을 통해 시각형태의 특성을 보다 객관적으로 설명하고, 여러 공간과의 비교가 가능해 질 수 있을 것이다. 결과적으로 이러한 학제간의 연구를 통해 과학적으로 시각정보를 분석함으로써 정성적 접근의 한계를 정량적 분석을 통해 극복할 수 있을 것이다.

2. 정보이론에서의 잉여정보

2.1. 정보이론의 기초

정보이론은 첫째, 기술적 수준(technical level)에서 어느 정도 정확하게 전달할 수 있는가를 연구하고 둘째, 의미론적 수준(semantic level)에서 의도전달을 어떻게 해야 하나를 연구하며 셋째, 효과적 수준(effective level)에서 결과가 얼마나 정확하게 의도를 반영하고 있는가를 연구하는 학문이다. 따라서 정보이론, 커뮤니케이션이론은 정보를 통한 통제와 조절의 연구로서 정보전달과 관계된다.

정보이론의 언어는 정량적으로 다루는 방법, 즉 계슈탈트 학파가 명명한 형태의 양호도(良好度, goodness of configuration)를 측정하는 방법에 대한 요구를 충족시키는데 긍정적인 역할을 했다. 위와 같은 맥락에서 연구한 사람들은 호흐버그(Hochberg), 맥칼리스터(McAlister 1953) 그리고 애트니브(Attneave 1954)이며, 게너(Gener 1962)는 이것을 시정각 구조의 체계적인 이론으로 확장시켰다. 양호도나 구조와 같은 용어

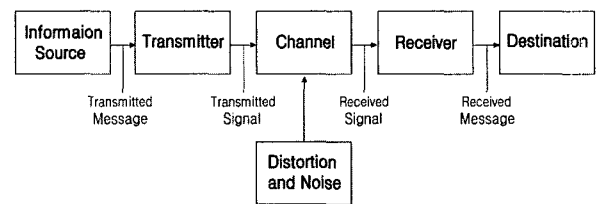
는 패턴에 대한 미적 반응을 결정하는 특성과 관계되므로, 이들의 연구는 미학에 있어서도 중요하다.

또한 정보이론에서 미학의 새로운 기반을 구축하려는 시도는 1950년대 말, 벌라인(Berlyne 1960), 프랑크(Frank 1959), 몰(Moles 1958), 벤제(Bense 1959)등에 의해서 시도되어졌으며, 이는 미적가치를 양적으로 측정하려는 시도들이다.¹⁾ 또한 정보를 기본개념으로 하는 인공두뇌학(Cybernetics)의 관점에 따르면, 인간의 개별적 인식과정은 고도로 복잡한 체계에서 일어나는 정보의 특수한 형태로 파악하고 인간을 정보처리체로 인식하는 입장이다.

2.2. 정보전달과정과 잉여정보

커뮤니케이션 한다는 것은 어떤 것을 전달(transmission)하려는 것이다. 즉, 감정, 명령, 메시지 등의 전달, 커뮤니케이션 과정은 <표 1>과 같다. 정보전달 과정에서 정보가 통로(channel)를 지날 때, 소음 잡음과 같은 방해요소가 발생되는데 이로 인하여 전달내용이 왜곡(distortion)되고 배제(omission)되는 경우가 있으며 과다정보량의 투입으로 인하여 정보의 손실과 입력과 산출량의 차이를 가져오게 된다.

<표 1> Communication Systems

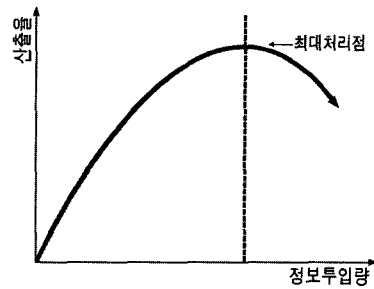


따라서 이를 방지하고 효과적으로 정확히 전달하기 위해서 발신자는 전달 메시지를 구조화하여 정보량을 감소시키고 그 메시지를 수신자에게 반복적으로 전달하여 정확하게 받아들일 수 있도록 하게 된다. 여기에서 반복 현상은 전달하는 정보이외의 가외적 정보 즉, 잉여정보²⁾를 보내는 것으로 효율적인 정보전달을 위해서는 필수적 조건임을 물론 입력과 산출에서 정보량의 균형을 유지시키고 전달통로 상에서 발생하는 잡음을 상쇄시키는 유용한 정보이다.

정보전달과정에서 정보와 잉여정보는 다음과 같이 정의된다.

1)1948년 이전에 정보는 과학적으로 사용되었다. 1948년 섀넌(Shannon)에 의해 형식화(formalization), 정량화(Quantification) 되었다. 그 후 정보이론은 급속히 발전되었으며 섀넌은 정보의 개념을 수학적으로 정의 내렸다. 볼츠만(Boltzman)에 의해 엔트로피는 수학적 모델로 발전했고 정보는 섀넌에 의해 수학적 모델로 발전했다. 특히 정보과학으로서 사이버네틱스(Cybernetics)는 정보와 엔트로피 연구의 발전으로부터 영향을 받았다. 위너(Wiener)는 정보과학으로서 사이버네틱스를 설명했다.
 2)잉여성(redundancy)은 라틴어 'redundantia'로 과잉(an overflowing), 여분(excess), 불필요한 반복(unnecessary repetition)의 뜻이다.

<표 2> Capacity of Information Process



시지각은 정보를 단순화, 유사성끼리 집단화, 피드백, 창발과 정으로 엔트로피를 소멸시키는 과정으로 자립적으로 행해진다. 환경으로부터 정보 투입과 산출의 관계를 나타내면 <표 2>와 같다. 모든 다른 시스템과 같이 최대처리점, 한계점(capacity)을 갖는다. 따라서 정보처리과정은 인체가 정보처리상의 한계를 극복하기 위한 방법으로 정보의 획득, 처리, 활용을 통해 정보량을 상징화, 구조화하는 과정이며, 이를 통해 정보량을 감소시키게 된다.

커뮤니케이션이론에 의하면, 이러한 정보처리에서의 한계점을 극복하기 위해서 전달체계 내에 전달통로(channel)라는 장치를 사용한다. 또한 시스템개념에서는 일종의 여과(filter)장치로서 감각장치로부터 들어오는 정보를 거르는 역할을 수행한다. 이러한 장치의 효과는 정보량을 감소시키는데 있으며 일종의 정보 축소(reduction) 효과이다. 따라서 전달되는 정보가 정확하게 전달되고 인체처리상의 한계점을 극복할 수 있게 하려면 부호화과정, 내적처리과정을 거쳐야 함을 의미한다. 그러나 처리과정에서 과다정보(information overloaded)⁵⁾는 인체의 처리한계성에 부딪히게 되어 정신적 장애, 자기모순을 발생시키게 되며 불안정한 심리상태를 유발시키므로 이러한 정보조절 기능은 필수적이게 된다.

이와 같이 인간의 정보 수용능력은 한계가 존재하기 때문에 처리할 수 있는 범위 내에서 환경으로부터 정보 수용을 제한하는 것이 필요하다. 따라서 통로는 정보를 제한적으로 수용하는 요소를 말하며 수많은 정보로부터 불필요한 정보를 걸러내고 활동 목적에 맞는 정보만을 선택적으로 선별해서 저장, 활용케 하는 기능을 수행한다. 인지과학에서 스키마(schema)⁶⁾는 이러

5)과다정보(information overloaded): 어떤 시스템이든 조직의 부족이나 불균형이 그대로 방치 된다면 올바르게 되지 않고 분열과 자기 파괴로 향하는 경향이 있다. 이것은 새로운 정보를 소개함으로써 엔트로피의 반대 방향으로 향하게 된다. 살아있는 조직체계는 환경과의 관계를 통해 정보와 에너지를 교환함으로써 유지되는데, 구조화된 어떤 유기체, 조직 체계든지 한정된 정도의 정보만을 다룰 수 있다. 잠재적 최대 발전으로 나타나는 특정한 제한적인 정보 유입만을 다룰 수 있는 체계에 이 한도가 초과되면 시스템에는 과다정보가 야기되며, 따라서 이 시스템은 붕괴하게 된다.

6)영국의 인지심리학자, 바틀렛(Frederic Bartlett:1886-1969)은 내재화된 정신적 이미지를 스키마(schema)라고 명명하였는데, 이는 과거 경험들

첫째, 커뮤니케이션 이론에서 수신자에게 의미 있는 형태로 처리된 시그널(signal)이며 현재 또는 미래의 의사결정에 있어 실체나 인식 면에서 가치를 주는 자료(data)의 집합이다.

둘째, 정보는 우리가 외부세계, 환경에 순응하고 영향을 미치는 것처럼 상호작용에 있어 교환하는 내용에 대한 명칭이며 불확실성, 엔트로피(entropy)³⁾로 측정된다. 정보와 엔트로피는 시스템의 기능을 결정하는데 크게 관련되어 있다.

셋째, 정보는 무질서에 대해 질서를 가져다주는 즉, 아무렇게 널려있는 배열에 배열법을 지시 하는 것이기 때문에 사물의 배열을 기술하는 분포라고 하는 통계계적인 개념으로 적합하며 체계의 질서도를 나타내는 자료이다.

넷째, 정보는 불확실성(uncertainty)⁴⁾을 감소시키는 것으로서 생활을 영위하는데 제기된 제반 문제를 해결로 우리에게 유용하게 활용되고 새로운 것이다. 그러나 정보전달에서의 최대효과는 투입된 정보량과 산출된 정보량이 동일한 적정량을 통하여 이룩되며, 과다정보량을 가능한 한 최소화 할 수 있도록 전달 상 기술을 필요로 하게 된다.

다섯째, 잉여정보는 웨버(Weaver)와 섀넌(Shannon)이 사용한 개념이며 구조화된 메시지, 체계화된 메시지와 같은 의미이다. 그러므로 잉여정보는 어느 정도 정확하게 전달되었는가를 평가 할 수 있는 하나의 기준이 될 수 있다.

3. 공간지각에서의 잉여정보

3.1. 공간정보처리

정보처리이론의 학문적 배경은 위너(Winer)의 인공두뇌학 이론, 뉴웰과 사이먼(Newell and Simon)의 보편 목적적 상징 처리체계 이론으로서 인간의 심리현상을 정보처리 과정으로 설명하는 데에 기초한다. 이러한 연구는 환경정보 입력에 대한 인간유기체의 심리과정을 분석, 기술할 수 있는 통합적인 개념과 이론적 도구를 제공했다.

3)R. Arnhem, Entropy and Art,(Berkeley: University of California Press,1971), pp.8-9 참조. 불확실도는 다양성 때문에 발생된다. 최대 경계성의 조건이 이루어지지 못할 경우에는 잉여가 필요하다. 잉여정보는 의사결정을 함에 있어 불확실성 내지 엔트로피를 감소시키는 효과를 갖는다.

4)정보는 불확실한 상황에서만 가치를 갖는다. 정보가 가치를 갖는다는 말은 정보가 불확실한 상황에서 새로운 지식을 전달해 주었다는 의미가 있다. 즉 정보는 수신자의 입장에서 보면, 불확실성의 감소라는 효과를 제공한다. 따라서 불확실성은 확률이나 사건의 상대적 빈도에 의거한다. 불확실성은 다음에 무엇이 일어날지 결코 예측할 수 없는 상황-의미의 혼란, 관계, 통제해야 할 것이 많은 상태-을 말하는데 이를 제거하기 위해 정보를 필요로 한다. 이는 불확실성이 많은 만큼 요구되는 정보의 양도 그 만큼 많아지는 것이며 정보 과다를 가져온다. 정보전달에서 최대 효과는 투입된 정보의 양과 산출된 정보의 양이 동일한 적정량(optimal amount)을 통해서 이룩되는 것으로 이러한 정보과다는 정보의 손실, 왜곡현상을 조래한다.

한 여과기능으로 작용된다.

이와 같이 시각적 신호(visual signal)의 부호화 과정은 정보를 지각처리계 내에 표상하는 과정으로 제시된 정보를 극도의 절약원칙, 축소형, 프레그넌츠(Prägnanz)법칙에 의해 이루어지고 단순한 물리적 차원을 초월하는 결과를 가져온다. 그래서 부호화 기능은 인간의 시지각 정보조절 뿐 아니라 디자인 정보처리과정에 있어 가장 핵심적인 부분을 이루게 된다.

3.2. 스케마에 의한 잉여정보

유기체는 환경으로부터 입력된 과다정보, 다양성, 복잡성의 문제를 해결하기 위해 범주화를 하게 된다. 범주화는 스케마, 심적 구조에 의해서 이루어지며 심적 구조화는 경험들의 결합과정이라 할 수 있다. 따라서 정보를 처리하여 저장, 내재화한다는 것은 대상자체를 마음의 내용으로, 즉 정보 그대로 내재화 할 수 있는 것이 아니라 그 대상에 대한 표상을 상징으로 추상화해서 내재화 하는 것이다. 따라서 스케마는 정보를 조직화하고 개념화 하는데 작용되어지는 매개자로 볼 수 있다.

시각시스템은 많은 요소들을 뇌 정보처리해서, 즉 스케마에 의해 정보를 축소된 확률로 읽음으로써 세계를 단순하고 경제적으로 이해하게 된다. 즉 하나하나를 지각하지 않고 스케마에 의해 유사성 끼리 집단화함으로써 전체를 유기적으로 지각하게 되는 것이다. 다시 말해 스케마는 과다정보를 조절하여 대상을 쉽게 이해하는데 기여하며, 정보처리 수용능력의 한계에 대응하는 유용한 개념이라 할 수 있다.

통사 정보처리는 많은 조형적 특질들, 가능성들 중에서 확률적으로 우연에 의해 규정되어 진다. 즉 확률 값으로 정해진다. 뇌가 확률 값을 통해서 입력정보를 처리하는 것으로 정보를 주고받아서 또한 전체가 전체끼리 주고받아서 처리 된다. 이러한 과정에서 기억의 연쇄를 집어넣고 내용을 연속적으로 읽어 넣는다. 이처럼 기억을 넣는다는 의미는 점점 확률이 적어지는 것을 의미하며, 점점 축소해서 스케마로 읽어 나가게 되는 것이다. 즉 유기체는 많은 요소들을 뇌 정보처리 함으로써 단순하고 경제적으로 이해하는 것을 도모하게 된다. 따라서 많은 정보를 제공하고 있지만, 다수의 반복으로 잉여도를 가지게 되면, 매우 복잡하게 지각하지 않도록 하는데 기여하게 된다.

결과적으로 공간의 전체 이미지를 표상하기 위해서 지각자는 스케마를 집어넣어 유사성 끼리 집단화해서 정보를 처리하고 과다정보를 조절하게 된다. 즉 스케마에 의해 많은 정보를

로부터 구조화된 기억체계 안에 있는 추상적 인지구조 또는 개념적 모델로 정의된다. 그는 스케마를 새로운 사상들을 해석하고 구조화시키는 도구라고 보았다. 즉 인간은 어떤 대상이나 사건을 해석하고 식별하기 이전에 이미 적절한 스케마를 형성한다는 것이다. 스케마의 복수인 스케마타(schemata)는 “함께 연합되어진 추상적 관계들의 세트들”이라고 말할 수 있으며, 개인의 주관적 지식구조나 어떤 법칙에 따라 조직된 그리고 행위에 영향을 주는 지식, 가치, 의미의 종합을 뜻한다.

집단화시켜 대폭 축소해서 인식하게 된다. 따라서 스케마가 정보전달 효과에 기여하게 되며, 내외적 요인이 잉여정보를 결정하는 자료가 된다.

3.3. 잉여정보의 미학적 정의 및 그 효과

앞서 논의된 바와 같이 경험미학(Empirical Aesthetics) 연구에 정보이론이 적용되고 있다. 이러한 접근은 자극을 통해 반응을 일으키는 장(場)으로서 환경을 보는 견해이다. 그리고 경험주의적 형태지각과 형태적 가치분석을 위해 정보이론이 미학에 적용되고 있으며, 이를 통해 미학의 많은 부분이 객관화되고 있다.⁷⁾

복잡한 통사구조일 경우, 경제적인 지각 조건에 대한 만족이 안 된다면, 어느 정도의 잉여정보가 필요하다. 왜냐하면 복잡한 공간형식에서는 최대의 경제성은 불가하다라도 잉여정보의 정도를 높여서 형태들의 관계설정, 즉 유사한 요소들의 집단화를 통해 시각요소의 소통이 이루어지게 하는 것이 필요하기 때문이다. 따라서 복잡성 속에서도 잉여성의 할당이 중요하다. 미학적 관점에서 잉여정보는 다음과 같은 전달효과를 갖는다.

첫째, 패턴에서 요소들 간의 유사성과 동질성은 가능한 수를 축소시키기 때문에 불확실성을 감소시키게 된다. 또한 잉여정보를 통해 전체적으로 엔트로피 값을 줄일 수 있게 된다. 이러한 이유는 신호들의 조합이 다른 것들보다 빈도가 커지기 때문에 게너(W. R. Garner)가 말한 잉여정보 간의 상호보완성이 일어나서 시각 공간이 체제화, 집단화되어 가는 것으로 설명할 수 있다.⁸⁾

둘째, 기하학적 형상에 대한 미적 측정은 정보미학에서의 잉여성 또는 오늘날 수학에서의 프랙탈(fractals) 차원이나 자기유사성(self-similarity)⁹⁾의 개념을 의미한다. 전체성은 단지 어떤 한 덩어리나 외형적 파편들의 조합이 아니라 각 부분들은 하나의 시스템을 형성하여 구조적으로 결합되어 내부적인 연결

7) 잉여의 중요성, 특히 상호잉여정보의 중요성은 미학에서 구조와 질서를 잉여정보와 동일 시 하려는 시도(Gerner 1962; Gunzenhauser 1962)에 의해 나타난다. 잉여정보 개념은 지속적으로 주장되어 왔던 형태 양호도의 정량적 정보론 분석의 기초가 된다.

8) D. E. Berlyne, Aesthetics of Psychobiology(New York: Merdith Corp., 1971), pp.45-58 참조.

9) C. Bovill, Fractal Geometry in Architecture and Design(Boston: Birkhauser, 1996), p.15 참조. 자기유사성에서 유사(similar)란, ‘형상들의 관계적 특성’으로 ‘패턴의 특성’을 갖고 있는 것을 의미한다. 여기에서 패턴은 어떤 차원에 있어서 규칙성을 의미한다. 자기유사성은 형식적 단위를 축소하거나 확대하는 크기의 스케일링에 의해 다양하게 만들어진다. 이러한 다수의 스케일 속에서도 형상의 특성을 변하지 않게 함으로서 가능하다. 스케일이 변해도 형식의 비차별성(indifference), 불변성(invariance), 항상성(constancy)을 갖는 것을 의미한다. 따라서 시스템의 부분과 전체의 물리적 상응성이나 기하학적 닮음(resemblance)의 관계를 통해 자기유사성의 패턴이 생성된다. 스케일링(scaling)은 형상이 수직, 수평방향 모두가 같은 인자(factor)로 확대, 축소되는 것을 의미한다.

성을 갖고 있는 것이다. 따라서 우수한 형상은 자기 동일성(self-same)과는 다른 자기 유사성의 차원을 나타낸다. 여기에서 유사성은 미적가치의 척도로서 잉여정보와 같은 의미를 지닌다.

셋째, 경험미학에서 잉여정보는 상관적인 개념으로서 구조, 질서, 좋은 형태, 패턴의 의미와 동일하다고 할 수 있다. 환경 메시지 전달에 있어 상징과 추상은 메시지와 내용상 부분이 삭제되고, 특별한 부분만 추출되었다 하더라도 가능한 한 적은 정보량을 전달하려는 개념이므로 그것은 유용한 정보로서 잉여가치라 할 수 있다.

4. 분석과 검증

4.1. 연구의 도구와 가설

(1) 선행연구의 검토

공간디자인에 있어서 기하학적 접근은 디자인 도구 또는 기존 공간의 분석을 위한 중요한 수단으로 오랫동안 이용되어 왔다. 좋은 형태의 기본적인 원리들에 대한 일치되는 기준을 세울 수 없다 하더라도 그에 대한 공통적인 지평을 마련하고자 했던 선행연구자들을 찾아볼 수 있다. 비트루이스(Vitruvius), 알베르티(Alberti), 팔라디오(Palladio), 블론델(Blondel), 뒤랑(Durand)과 모더니즘디자인 시대에서 포르뮈제(Le Corbusier)¹⁰⁾와 오토(Frei Otto)의 이론과 작품을 통해 그것들에 대한 흔적을 발견할 수 있다.

최근 공간디자인 흐름에서 형태발견과 생성에 관련된 과학적 담론과 시스템적인 자연과의 관련성에 대한 관심이 증대되고 있다. 특히 디자인 과정에 있어 비례와 수학적 질서시스템의 역할과 인간의 형태측면을 환경심리(Jon Lang, P. Thiel, T. Gärling)와 미학(D.E. Berlyne, D. Canter, J. Nasar, S. Kaplan, C. Alexander), 인지과학연구와 관계시키고 있다. 이처럼 시각 질서의 본질과 그 효과에 대한 연구가 중요하게 받아들여지고 있다. 그러나 공간형식과 시각구조에 대해서 사변적이고 일반적인 측면에서 설명됨으로서 객관적이고 체계적인 분석이 미비한 한계를 지닌다. 따라서 이에 대한 객관적인 검증방법은 중요한 의의를 지닌다.

10)20C 초, 포르뮈제가 제안한 '모듈러(Modulor)'의 개념은 산업화된 근대 사회의 이데올로기 속에서 새로운 조형적 표준화의 필요성, 그리고 효율적인 생산방식과 다양한 조합방식을 통해 다양성 속에서 통일성을 추구하고자 한 것이었다. 따라서 포르뮈제의 모듈러 개념은 기능주의, 합리주의의 모더니즘 공간에 대한 선언과도 같다고 볼 수 있다. 그의 모듈러 개념은 자연현상의 비례구조에 대한 수학적 이해와 동시에 실용화, 즉 적용에 대한 모범을 보여준 것으로서 모더니즘 공간형성에 기여한 조형 방법이라 할 수 있다. 그러나 궁극적으로 모더니즘 공간디자인의 환원주의적인 조형사고의 토대를 마련하게 되는 결과를 초래하였다고 볼 수 있다.

(2) 연구의 도구

본 연구에서의 분석도구는 공간구조의 질서성(단순성)과 임의성(복잡성)¹¹⁾을 밝힐 수 있는 정보이론을 사용한다. 공간형식의 시각정보는 인간 대뇌의 시각정보처리계(Visual Information Processing System)에 의해 구성된다는 특징을 갖고, 동시에 공간통사(space syntax)¹²⁾에도 역시 적용이 가능하다. 이러한 메타언어(meta-language)로서 정보이론의 언어를 연구하고 이를 시각표현 분석에 사용함으로써 주어진 시각정보들을 분석하고자 한다.¹³⁾

공간형식에 대한 분석의 틀은 주로 가와노 히로시의 <예술·기호·정보>와 김복영의 <분석예술학 기초>에서의 정보이론 분석 그리고 정보미학자들의 분석 방법을 토대로 하였다.¹⁴⁾ 김복영의 정보이론 분석의 원칙은 가와노 히로시의 정보이론 분석에서 가져왔으며, 이를 통해 정보원, 기호레퍼토리의 설정과 종류, 시각예술의 정보이론 분석의 체계를 확립하였다. 분석내용과 기준은 다음과 같다.

- 기호레퍼토리의 종류는 선(직선과 곡선), 각, 만곡이며, 공간구조를 분석하는 것으로서 색채는 제외하였다. 또한 분석은 시각적인 정보처리를 원칙으로 삼기 때문에 평면분석이 대상이 되었다.

- HR(잉여정보값, Redundancy, $HR=1-HI/HM$)과 HE(잉여정보값의 보수 complement, 즉 $1-HR$, 또는 정보내용값 HI /최대정보량 HM)로 표시하고 HR과 HE의 합을 1로 하여 나타낸다. HM은 최대정보량, HI는 평균정보량, HR은 잉여정보량을 가리킨다.

- 시각대상의 정보단위를 분절하고 분절된 단위의 총량인 정보량을 계산한다. 정보이론에서는 주관적 개연성을 대입시키지 않는다. 대상의 객관적 특성에 있어 일어날 개연성, 상대적

11)심리적 상태의 차이는 질서와 복잡성에 대한 정도의 차이를 요구한다. 질서와 복잡성이란 대립되는 것이어서, 질서는 복잡성을 줄이려고 하며, 복잡성은 질서를 줄이려고 한다. 복잡성은 사물을 구성하는 각 부분 간의 관계가 다양하다는 것을 의미한다. 따라서 복잡성이 최저일 때 동질성(homogeneity)이 나타나며, 무질서란 조절되지 않은 질서의 충돌을 의미한다.

12)syntax는 접두어 'syn (하나로)'과 'tax(구조, 조직, 직물)'의 합성어로, 그 어원에 있어서 규칙을 찾아내는 활동이라는 의미를 갖는다.

13)19세기 말 페히너의 심리물리학적 측정법에 의한 아래로 부터의 미학, 과학적 미학이 시작된 이래 1950년대 정보이론이 미학에 도입되어 학제 간 연구되고 있다. 시각 형태를 일종의 자극 정보로 보고 시각정보 처리과정에 정보이론을 도입함으로써 미술과 디자인에 있어서 정량적 분석을 보다 세밀하게 할 수 있게 한다.

14)가와노 히로시, 예술·기호·정보, 진중권 역, 새길, 1992, pp.114-132
 참조: 김복영, 분석예술학의 기초 1: Foundations of Analytical Science of Art, (홍익대학교대학원 예술학과 연구 기초자료집, 2002.); Abraham Moles, Information Theory and Esthetic Perception, Urbana: University of Illinois Press, 1968, pp.38-42 ; Berlyne, D. E., Aesthetics and Psychobiology, (New York: Merdith Corp.,1971), pp. 38-52 참조: Nic J. A. Kramer, J. de Smit, Systems Thinking, (Leiden: Martinus Nijhoff Social Sciences Division, 1977), pp.47-59 참조.

빈도(relative frequency), 확률에 의존한다.

· 정보이론은 수용된 자극에 대한 정보량을 계산하고 예측 가능하고 반복되는 것을 잉여도로 설정한다. 이에 반해 예측불 가능하고 모호한 성질을 임의성(random)으로 놓는다.

· 미국의 수학자 버크호프(Garrett Birkhoff)는 1933년, 대상의 미적가치를 나타내는 공식으로 $M=O/C$ 의 공식을 제시했다. 미적가치의 'M' 척도(measure)는 'O'는 질서(order)와 'C'의 복잡성(complexity)의 비로 7표시된다. 이 구조에서의 단순함과 복잡함은 정보이론에서의 잉여도와 임의성의 개념과도 유사하다. 어떠한 기호의 열에서 잉여도는 그 열이 지닌 기호의 구성 질서를 나타내는 척도가 된다. 즉 잉여도는 어떠한 정보의 예측가능한 질서의 크기, 규칙성의 정도를 나타낸다고 할 수 있다. 그래서 잉여도가 100%인 정보는 완전한 규칙성을 가지며(동일구조), 반대로 잉여도가 0%인 것은 전적으로 임의적(차이구조)이게 된다.

(3) 연구의 가설

본 연구에서의 문제는 기하학적 구성에 따라 공간형식의 특성이 차별화 될 수 있는가에 대한 것으로 공간형식의 구조를 결정하는 정보량을 고찰하려는 데 있다.

본 연구에서는 "NOX의 공간형식은 복잡한 시각적 자질들 속에서 어느 정도의 동질성과 항상성을 부여하게 될 것이다. 즉 복잡한 구조이지만 어느 정도의 잉여정보를 내재시켜 질서적 안정감을 제공할 것이다. 이러한 질서적 함수는 유사한 함수끼리의 집단화에 의한 잉여정보를 의미한다."는 가설을 제기하고자 한다. 이러한 가설을 목표로 두고 검증될 것이다.

4.2. 표본 추출 및 분석

(1) 표본 추출

표본 추출의 목적은 NOX의 공간구조에 잉여정보가 어떻게 내재되어 기능하고 있는가를 검증하기 위한 것이다. 따라서 1990년대 이후, NOX의 공간디자인 중 만곡특성과 벡터¹⁵⁾가 증가된 공간형식 5사례를 분석 표본으로 추출한다. 전자미디어와 곡면특성이 강조된 유기적인 공간이다. 특히 다양한 벡터의 시각요소들이 내재되어 있는 공간형식으로 인간존재와 신체, 움

15) Bernard Cache, The Table and The Field Drawing Board, Construction Site, in Andrew Benjamin ed. Complexity, Journal of Philosophy and the Visual Arts NO 6, London: Academy Editions, 1995, pp.22-33참조. 기하학, 건축, 그래픽아트는 종종 정사각형(square), 삼각형(triangle), 원(circle)의 기하학의 3가지 기본적인 형태에 근원을 두고 있다. 그러나 디지털미디어 중심의 공간형식에 있어 이러한 기본적인 3요소는 직선, 원, 큐브, 원통, 원뿔, 구 등으로부터 변형된 벡터(vectors)에 의한 새로운 요소들로 전환되었다. 스플라인 넘스에 의해 대략적인 곡선(approximate curves)의 새로운 요소들로 변형되었으며, 고도로 다양한 형상으로 제시되고 있다. 유클리드 형상들은 규칙성(regularity), 곡면(curvature), 각도(angularity) 또는 굴곡(inflexion), 벡터(vector)등의 시각요소개념으로 대치되었다. 이러한 시각요소는 오늘날 공간형식을 범주화하기 위한 기준이 된다.

직임, 인지에 상응하는 구조로 언급되는 공간들이다.

NOX는 디지털과 리모트 커뮤니케이션 미디어에 의해 제공되어지는 가능성들을 통해 건축의 새로운 도구를 탐색하고 일관되게 멀티미디어를 사용하는 건축가 그룹으로 다른 건축가들에 비해 매우 급진적이다. 또한 NOX가 표현하는 공간의 유동성은 단지 기하학적 측면이 아니라 그 물성과 기능 및 프로그램 등의 측면도 강조한다. 특히 수직과 수평의 체계화된 시각 경험을 허물고 대지와 건물의 표피, 평면과 볼륨, 바닥과 벽의 중간영역을 융합시키기 위해 비기하학적 조형언어를 사용한다.¹⁶⁾

분석 표본의 시형¹⁷⁾은 주로 지각자가 공간의 전체형상 내지 부분을 순간적으로 지각한 상황, 즉 동결된 시각상황의 이미지를 적용한다.¹⁸⁾ 또한 분석 표본이 지각자의 시점 및 상황이 고려되지 않았지만 주어진 이미지에 제시된 시각특성과 요소들의 변별점을 찾기에는 충분한 자료가 된다고 판단된다. 표본 중에 스케일이 다양하고 원거리와 근거리 지각상황이 혼재되어 있다. 이러한 지각된 상황 및 거리, 각도의 차이가 있으나 전체와 부분의 관계성에 있어 상호 유사성을 갖는다는 전제 아래 분석 표본을 선택하였다.

(2) 표본 분석¹⁹⁾

NOX의 공간구조에 있어서 색은 단조로운 반면에 복잡한 곡선이 공간을 구성하고 있어 형태에 대한 기호정보가 가장 우선적인 지각 대상이 된다. 따라서 공간형식을 구성하는 선을 정보원으로 삼고, 시형 지각에 있어 주요한 공간구성 인자로 작용되어지는 선을 개별 레퍼토리로 추출하였다.

분석 시형에서 선은 만곡성(직선과 각 곡도에 따른 만곡선), 길이로 나누어 기호레퍼토리를 구분(대문자 알파벳)하였으며, 각 선의 기호레퍼토리가 연결되어 이루는 작은 또 하나의 기호레퍼토리 연결된다. 이처럼 기호레퍼토리를 추출하여 분석(소문자 알파벳)하였다.

그리고 각 기호레퍼토리의 종류와 개수를 출현의 추이확률로 표현하는 마르코프 연쇄를 이용하여 표시하였다. 이는 공간형식의 시지각 정보원을 기호열로 생성하는 것이다. 또한 이러한 기호레퍼토리의 추이확률이 표시된 마르코프 연쇄는 최대정보와 잉여정보를 분석가능하게 한다. 이에 기초한 표본공간의

16)Lars Spuybroek Motor Geometry in Giuseppa Di Cristina, Architecture and Science, London: Wiley-Academy, 2001, pp.165-167 참조.

17)시형이란 특정 시각적 형상들을 정의해 주는 분석 형판을 뜻한다.

18)시각계열의 선택과 분배에 있어 조형예술들 간에도 차이가 존재한다. 예컨대 공간형식의 분석에 있어, 평면회화 분석에서처럼 계열들을 손쉽게 고정시킬 수 없다. 그러나 그렇다고 해서, 공간형식에 계열과 그 분배방식이 존재하지 않는 것은 아니다. 왜냐하면 공간형식은 인간이 특정 지점에서 그것을 보았을 때, 고정시킬 수 있는 계열과 분배방식을 갖고 있기 때문이다. 그러나 그것은 회화의 분배방식에 비해 좀 더 느슨하고 가변적인 계열과 분배방식을 취한다.

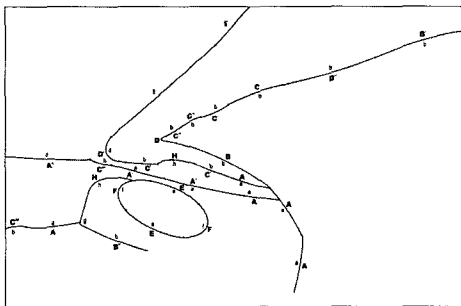
19)분석에 대한 자세한 계산 내용은 부록을 참조 할 것.

시지각 정보처리 분석결과는 다음과 같다.

① Nox, <Water Pavilion: H2Oexpo, Neeltje Jans>(1997)

이 전시관은 리퀴드 건축(liquid architecture)으로 기술적인 멀티미디어를 적용하여 공간과 지각에 대해 새로운 접근을 시도한 공간이다. 토폴로지 지각을 강조한 형식으로 바다와 천정 사이의 차이가 없으며, 수평과 수직의 대립과 형태와 변형사이에 있어 아무런 차이가 없는 연속적 전체를 형성한다.²⁰⁾

이와 같이 NOX는 복잡한 인터랙티브 공간의 가능성, 관계적 변형을 강조하는데 이는 물질과 정보, 주체와 객체를 가능한 한 혼합하기 위한 디자인 수단이 된다. 특히 그들은 세계를 극도의 유동적인 것으로 인식하고 주로 정보 미디어에 의해 공간을 활성화 시킨다. 전시관 안의 모든 움직임은 다수의 벡터에 의해 위치되어지고 방문자는 움직임을 유지하기 위해 촉각과 자신의 모터 시스템에 의존하게 된다. 여기에서 신체는 이미 형태 안에 있는 한 부분으로 존재하며, 공간은 살아 움직이는 것이 된다. 방문자들은 정각 또는 일직선의 표면이 없는 내부를 통해 움직이게 되며, 이러한 신체의 움직임은 인터랙티브티를 위한 기초가 된다.²¹⁾



$$\langle HR = 1 - (64.265/257.2431) = 1 - 0.2498 = 0.7502 \rangle$$

<그림 1> H₂ Oexpo 분석 시험

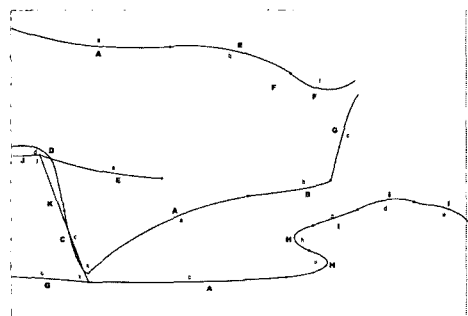
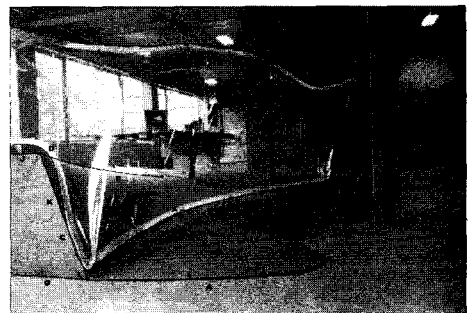
20)Giuseppa Di. Cristina ed., Architecture and Science, London: Wiley-Academy, 2001, p.11 참조. 이 공간에서는 불안정성이 강조되며, 주체의 모든 행동은 이러한 불안정성에 기초한다. 공간 안에서의 모든 방면은 반지름들이 증가되면서 4개의 원호를 만들게 된다. 모든 타원은 원호를 형성하며 이를 연결하는 모든 곡선들은 스플라인으로 정의된다. 그 스플라인은 원호 사이를 유동적으로 연결하게 만드는 것을 유지하기 위해 내부적으로 제한되어 있다. 특히 이 공간은 생물학적 유기주의와 모던 기술들의 메탈릭, 전자적 내용들이 사용되어 유연한 공간이 생성된 것이다.

21)Lars Spuybroek, NOX, London: Thames & Hudson, 2004, pp.18-39 참조.

정보처리 분석 결과, 잉여정보량(0.7502)이 75% 존재하는 동일구조와 임의성(상대정보량)이 25% 존재하는 구조로 제시된다. 결과적으로 분석을 통해 이 전시관은 복잡한 구조로 제시되었지만, 잉여정보를 통해 질서적 요인을 내포하고 있음을 알 수 있다.

② Nox, <Office & Laboratory, V2_Lab, Rotterdam>(1998)

V2-Lab은 전문가들이 협동 작업할 수 있는 집 속에 있는 작업공간이다. 공간의 프로그램 요소들(lab space, audio room, video room, management spaces)이 연결되고 수평적 집단들이 동시에 작동할 수 있도록 고무의 물질적 특성을 이용한 유연한 선들을 사용하였다. 이를 통해 커뮤니케이션과 커뮤니티를 강조하였다. 파동 치는 선을 만들며 앞으로 나아갈 수 있는 유연한 디지털 포인트들인 스프링을 통해 주로 작업했다. 이 과정에서 연속적인 장은 액화상태와 연결성을 일으키고 기능들을 구체적인 공간으로 활성화 시키게 된다. 특히 공간을 통해 구불구불하게 흐르는 두꺼운 플라스틱 벽은 사무실 안에 있는 행태적 패턴들 안에서 순환하게 된다.²²⁾



$$\langle HR = 1 - (33.1195/151.6334) = 1 - 0.2184 = 0.7816 \rangle$$

<그림 2> V2_Lab 분석 시험

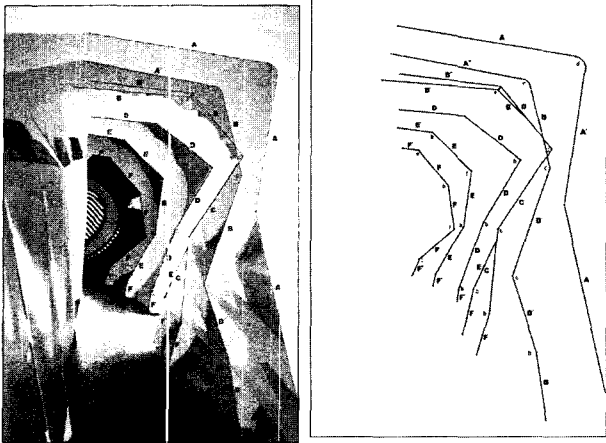
정보처리 분석 결과, 잉여정보량(0.7816)이 78% 존재하는 동일구조와 임의성(상대정보량)이 22% 존재하는 구조로 제시된다. 결과적으로 분석을 통해 이 작업공간은 완만한 곡면의 복잡한 구조로 제시되었지만, 높은 잉여정보를 통해 질서적 요인을 내포하고 있음을 알 수 있다.

③ Nox, <Toilet Block, Neeltje Jans>(1997)

이 화장실 공간은 두 부분으로 나누어져 있다. 다양한 단면

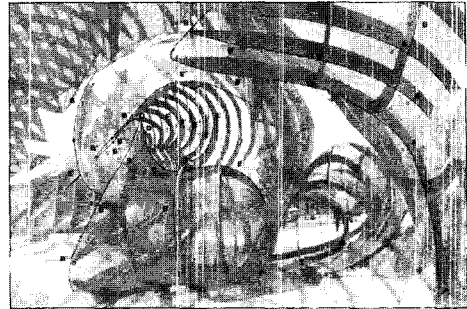
22)위의 책, pp.84-97 참조.

의 스플라인 궤적들로 이루어져 있다. 내부 공간은 남녀화장실로 구성되어 있는데 방문자들은 내부를 빠르게 통과해서 움직이면서 또 다른 벡터 안에서 걷게 된다.²³⁾



$$\langle HR = 1 - (83.3285/217.107) = 1 - 0.3838 = 0.6162 \rangle$$

<그림 3> Toilet Block 분석 시형



$$\langle HR = 1 - (73.3845/254.766) = 1 - 0.2880 = 0.7120 \rangle$$

<그림 4> Son-O-House 분석 시형

정보처리 분석 결과, 사선구조들이 복잡하게 반복되어 있는 구조이나 잉여정보량(0.6162)이 62%로 전체적으로는 안정적인 지각구조를 제시한다. 그리고 임의성(상대정보량)이 38% 존재하는 구조로 제시된다. 결과적으로 분석을 통해 이 화장실은 복잡한 사선구조로 제시되었지만, 잉여정보를 통해 질서적 요인을 내포하고 있으며, 반복적인 구조 속에서도 역학적 균형을 보이게 된다.

④ Nox, <Son-O-House, Son en Breugel>(2000-4)

이 집은 몸의 움직임과 살아있는 것의 참조를 통해 구조화된 것으로 “살아있는 소리의 집”으로 불리 운다. 이 집을 방문한 방문자의 움직임을 포착하는 센서에 의해 소리패턴을 생성하게 된다. 이 공간의 구조는 싱크나 서랍을 여는 작은 행위부터 방이나 복도를 통해 움직이는 커다란 몸의 움직임들이 결합되어 나타나는 행위-랜드스케이프(action- landscapes)로부터 고안된 것이다. 공간구조의 생성과정은 몸들이나 팔, 다리, 그리고 손들의 움직임, 즉 무용안무 기술들의 집합처럼 종이를 자르고 줄로 동이는 형식을 통해 이루어 졌다. 이 집의 복잡한 구조는 머리카락들이 비틀어지고 분할을 통해 묶여지는 과정을 통해 얻어진 구조와 유사한 3차원적 구조이다. 이 공간은 각각의 구조들이 서로 끼어들고 서로 대립되면서 얽혀진 둥근 아치형의 천장 구조를 형성하고 있다.²⁴⁾

시지각 상으로 매우 복잡한 구조로 지각되지만, 정보처리 분석 결과, 잉여정보량(0.7120)이 71% 존재하는 동일구조와 임의성(상대정보량)이 29% 존재하는 구조로 제시된다. 결과적으로 분석을 통해 이 공간은 복잡한 구조로 제시되었지만, 반복의 잉여구조를 통해 질서적 요인을 내포하고 있음을 알 수 있다.

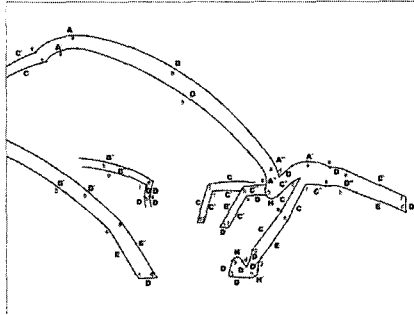
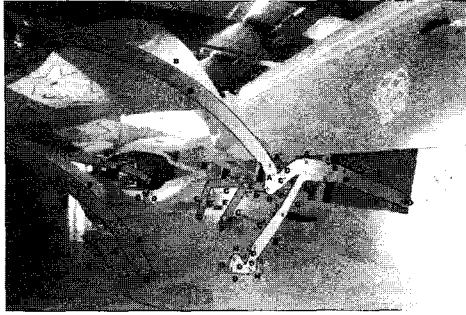
⑤ Nox, <Exhibition for The Virtual House of De Stijl, Rotterdam>(1999-2000)

데 스틸(De Stijl)의 가상 하우스를 위한 전시디자인이다. 특히 이 전시공간은 반 되스버그(Theo Van Doesburg)의 작품을 전시하는 공간으로 그의 조형정신을 나타내는 공간이다. 반 되스버그는 미래에 대해 열심히 생각하고 이미지, 건축, 관계들이나 시간과 이미지의 관계들을 종종 실험하였다. 반 되스버그는 전체성의 감각을 강조하였으며 벽과 바닥의 분할을 넘어서기 위해 주로 사선과 색채의 사선 그리드를 사용했다. 이러한 그의 조형정신이 내재된 이 전시관은 모든 빔들이 스크린의 단면을 따라 수직적으로, 그리고 빔들과 연결되어 수평적인 두 방향으로 분할되어 있다. 그래서 그 전체구조는 사선의 3차원적 네트워크이 된다. 결과적으로 이러한 구조를 통해 건축가는 복잡한 전체 안에서 이미지, 스크린과 건축이 융화될 수 있는 분위기를 연출했다.²⁵⁾

23)Lars Spuybroek & Joan Almekinders, Blow Out in Giuseppa Di Cristina, Architecture and Science, Lodon: Wiley-Academy, 2001, p.173.

24)앞의 책, Lars Spuybroek, pp.174-197 참조.

25)위의 책, pp.134-135 참조.



< HR = 1 - (172.4742/410.2809) = 1 - 0.4204 = 0.5796 >

<그림 5> The Virtual House of De Stijl 분석 시험

정보처리 분석 결과, 잉여정보량(0.5796)이 58% 존재하는 동일구조와 임의성(상대정보량)이 42% 존재하는 구조로 제시된다. 결과적으로 분석을 통해 이 전시관은 복잡한 구조로 제시되었지만, 잉여정보를 통해 질서적 요인을 내포하고 있음을 알 수 있다.

4.3. 결과의 종합 및 검증

<표 3> 정보량 종합분석표

	최대 정보량 (HM)	평균 정보량 (HI)	잉여 정보 (HR)	정보 (1-HR)	기호 레퍼토리	
					종류	개수
표본1	257.2431	64.265	0.7502	0.2498	26	61
표본2	151.6334	33.1195	0.7816	0.2184	20	37
표본3	217.1070	83.3285	0.6162	0.3838	19	55
표본4	254.7660	73.3845	0.7120	0.2880	24	60
표본5	410.2809	172.4742	0.5796	0.4204	25	97

<표 3>의 종합분석표에 따라 다음과 같은 내용이 검증되었다.

첫째, 모든 분석대상은 최대정보량이 큰 복잡한 구조를 가지고 있으나 잉여정보 역시 큰 구조이므로 뇌에 전달되는 정보원의 정보량은 그리 많지 않다. 이는 기호 레퍼토리로 설명할 수 있는데, 분석대상의 정보원의 종류와 개수가 많아 상당히 복잡한 구조를 가지고 있음을 설명해주고 있다. 반면에 유사성을 띤 레퍼토리(A, A', A" 등) 역시 존재하여 정보원의 종류와 개수에서 주는 복잡함을 감면해주는 요인을 제공하고 있다.

둘째, 분석대상의 비교내용을 통해 상당히 복잡해 보이는 표본5의 경우는 역시 최대정보량(HR)과 정보량(1-HR)이 가장 크

다는 것을 알 수가 있다. 반면에 역시 복잡해 보이는 표본4의 경우는 그 구성이 복잡해보이기는 하나 반복된 형태가 많아 상대적으로 적은 정보를 제공하고 있다.

셋째, NOX의 공간형식은 결론적인 규칙이 존재하는 것으로 무질서가 아니라 질서가 있다. 즉 잉여정보를 확보하려는 특징이 있음이 확인되었다. 특히 프랙탈기하학에서 강조하는 자기유사성 구조이기 때문에 지각자는 전체적으로 일관된 이미지를 즉각적으로 경험할 수 있게 된다. 그리고 최대정보량이 높고 많은 정보량에 비하여 잉여정보가 50% 이상 존재하고 있음을 알 수 있었다.

5. 결론

이상의 논의를 통해 연구자는 잉여성을 재 정의하고 이러한 조형적 변수가 궁극적으로 인간에게 어떠한 디자인 효과를 지원하는가에 대한 문제를 다루었다. 그리고 공간지각의 변수인 잉여정보 개념을 인지과학 안으로 확장해서 설명하고, 그 개념과 지각적 효과를 정의하였다.

특히 정보이론, 커뮤니케이션 이론, 디자인학 그리고 미학을 포함한 의미와 동기를 부여하는 현상과 관계되는 모든 연구는 잉여정보의 가치와 밀접하게 관련되어 있음을 알 수 있었다. 동시에 환경 메시지가 인간에게 의미의 측면에서 어느 정도 정확하게 전달되었는가는 정보전달의 효과에 대한 측정으로서 잉여정보는 하나의 기준점이 된다고 하겠다. 따라서 미적가치체계의 평가에 있어서도 기준을 제공할 수 있을 것이다.

연구 결과, NOX의 공간구조들은 대부분 유클리드적인 형식과는 달리 다수의 벡터와 유연한 곡면특성을 지닌 역구조로 동일성과 연속성을 지향한 모더니즘디자인 보다 차이성과 불연속성의 특성이 지배적으로 나타나고 있었다. 시각적으로 복잡성이 있다할지라도 그 안에는 동질성을 확보해 주는 질서적이며 일관성을 부여해주는 함수가 있는 것이 확인되었다. 이러한 질서적 함수는 유사한 함수끼리의 집단화에 의한 잉여정보로 제시되었다. 또한 전체 정보량은 높지만 잉여정보를 가지고 있어 복잡하지만 단순한 복합 구성임이 확인되었다. 결과적으로 NOX의 공간형식 안에는 단순히 무질서가 아니라 질서를 확보해 주는 어떤 규칙이 내재되어 있음을 알 수 있었다.

참고문헌

1. 가와노 히로시, 예술·기호·정보, 진중권 역, 새길, 1992.
2. 김주미, 공간구조의 인지생태론적 요인과 비선형성의 문제, 홍익대학교 박사학위논문, 2004
3. 김복영, 분석예술학의 기초 1: Foundations of Analytical Science of Art, 홍익대학교 대학원 예술학과 연구 기초 자료집, 2002.
4. Arnheim, Rudolf, Art and Visual Perception: A Psychology of the Creative Eye, Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1954.
5. _____, Entropy and Art, Berkeley: University of California

Press, 1971.

6. Berlyne, D. E., *Aesthetics and Psychobiology*, New York: Merdith Corp.,1971.
7. _____, *Studies in the New Experimental Aesthetics*, New York: John Wiley & Sons, 1974.
8. Bovill, C., *Fractal Geometry in Architecture and Design*, Boston: Birkhauser,1996.
9. Cache, Bernard, *The Table and The Field Drawing Board*, Construction Site, in Andrew Benjamin ed. *Complexity, Journal of Philosophy and the Visual Arts* NO 6, London: Academy Editions,1995.
10. Cristina, Giuseppa Di, *Architecture and Science*, Lodon: Wiley-Academy,2001.
11. Herbert, Lynden, *A New Language for Environmental Design*, New York: New York University Press, 1972.
12. Kramer, Nic J. A., Smit, J. de, *Systems Thinking*, Leiden: Martinus Nijhoff Social Sciences Division, 1977.
13. Norman. D. A. & Bobrow, D. G., *On the Role of Active Memory Processes in Perception and Cognition*, in Charles No. Cofer ed., *The Structure of Human Memory*, New York: W. H. Freeman, 1976.
14. Moles, Abraham, *Information Theory and Esthetic Perception*, Urbana: University of Illinois Press, 1968.
15. Spuybroek, Lars, *NOX*, London: Thames & Hudson, 2004.

<접수 : 2006. 10. 31>

부록: 정보처리분석 계산내용

1. Nox, <Water Pavilion: H2Oexpo, Neeltje Jans>(1997)

1) 최대정보량

a A a A b B d D b C'' b C'' b C' b C b B'' b B' I' i
I d D' b C' h H b C' a A a A a A' a A' b C'' a A'' b C''
a A' g b B'' G h H f F e E f F e E

$$\begin{aligned}
 HM &= \{(-11 \times 1/61 \log 1/61) + (-10 \times 2/61 \log 2/61) + \\
 &\quad (-2 \times 3/61 \log 3/61) + (-1 \times 4/61 \log 4/61) + \\
 &\quad (-1 \times 8/61 \log 8/61) + (-1 \times 12/61 \log 12/61)\} \times 61 \\
 &= (1.0695 + 1.6166 + 0.4274 + 0.2578 + 0.3844 + 0.4614) \times 61 \\
 &= 257.2431
 \end{aligned}$$

2) 평균정보량

A	A'	A''	B	B'	B''	C	C'	C''	C'''	D	D'	E	F	G	H	I	I'	a	b	d	e	f	g	h	i	l
a	4/8	3/8	1/8																							
b				1/2	1/2	2/12	1/12	3/12	2/12	2/12																
d										1/2	1/2															
e												2/2														
f												2/2														
g																		1								
h															2/2											
i																1										
A																		3/4	1/4							
A'																		1/3	1/3					1/3		
A''																		1								
B																			1							
B'																				1						
B''										1/2								1/2								
C																			1							
C'																			1/3	1/3					1/3	
C''																				2/2						
C'''																				2/2						
D																			1							
D'																			1							
E																			1/2				1/2			
F																				2/2						
G																									1	
H																			1/2			1/2				
I																			1							
I'																										1

$$\begin{aligned}
 HI &= (-8 \times 2 \times 1/2 \log 1/2) + (-6 \times 3 \times 1/3 \log 1/3) + \\
 &\quad (-1 \times 4 \times 1/4 \log 1/4) + (-1 \times 4 \times 3/4 \log 3/4) + \\
 &\quad (-1 \times 8 \times 1/8 \log 1/8) + (-1 \times 8 \times 3/8 \log 3/8) + \\
 &\quad (-1 \times 8 \times 4/8 \log 4/8) + (-3 \times 12 \times 1/12 \log 1/12) + \\
 &\quad (-3 \times 12 \times 2/12 \log 2/12) + (-1 \times 12 \times 3/12 \log 3/12) \\
 &= 64.265
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 HR &= 1 - (64.265/257.2431) \\
 &= 1 - 0.2498 \\
 &= 0.7502
 \end{aligned}$$

2. Nox, <Office & Laboratory, V2_ Lab, Rotterdam>(1998)

1) 최대정보량

a A e E f F c G b B a A k c C d D J j a E K k c G
c A h H h H c I d I a I

$$\begin{aligned}
 HM &= \{(-10 \times 1/37 \log 1/37) + (-6 \times 2/37 \log 2/37) + \\
 &\quad (-2 \times 3/37 \log 3/37) + (-1 \times 4/37 \log 4/37) + \\
 &\quad (-1 \times 5/37 \log 5/37)\} \times 37 \\
 &= 151.6334
 \end{aligned}$$

2) 평균정보량

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	a	b	c	d	e	f	h	i	j	k	
a	2/4				1/4				1/4												
b		1																			
c	1/5	1/5			2/5	1/5															
d			1/2			1/2															
e				1/2																	
f					1/2																
h							2/2														
i										1											
k													2/2								
A															1/3	1/3	1/3				
B											1										
C														1							
D										1											
E											1/2					1/2					
F												1									
G												1/2	1/2								
H													1/2					1			
I											2/3		1/3					2			
J																				1	
K																					1

$$\begin{aligned}
 HI &= (-10 \times 2 \times 1/2 \log 1/2) + (-4 \times 3 \times 1/3 \log 1/3) + \\
 &\quad (-1 \times 3 \times 2/3 \log 2/3) + (-2 \times 4 \times 1/4 \log 1/4) + \\
 &\quad (-1 \times 4 \times 2/4 \log 2/4) + \\
 &\quad (-3 \times 5 \times 1/5 \log 1/5) + (-1 \times 5 \times 2/5 \log 2/5) \\
 &= 33.1195
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 HR &= 1 - (33.1195/151.6334) \\
 &= 1 - 0.2184 \\
 &= 0.7816
 \end{aligned}$$

3. Nox, <Toilet Block, Neeltje Jans> (1997)

1) 최대정보량

AaA'dA BbBcB'cBf'A' FbCcCd'DeB''FbEEeB'

F'bDbDbDbD F'EaEfeEbE' F'cFfFbFeF'

$$\begin{aligned}
 HM &= \{(-5 \times 1/55 \log 1/55) + (-6 \times 2/55 \log 2/55) + \\
 &\quad (-2 \times 3/55 \log 3/55) + (-2 \times 4/55 \log 4/55) + \\
 &\quad (-3 \times 5/55 \log 5/55) + (-1 \times 9/55 \log 9/55)\} \times 55 \\
 &= 217.107
 \end{aligned}$$

2) 평균정보량

	A	A'	B	B'	B''	C	D	E	E'	F	F'	a	b	c	d	d'	e	f	f'	
a		1/2						1/2												
b			1/9			1/9	4/9	1/9	1/9	1/9										
c			1/4	1/4		1/4				1/4										
d	1																			
d'																				
e				1/3	1/3						1/3									
f							1/2		1/2											
f'		1																		
A			1/2									1/2								
A'									1/2				1/2							
B												1/3	1/3							1/3
B'										1/2			1/2							
B''									1											
C													1/2		1/2					
D										1/5		3/5					1/5			
E								1/5			1/5	1/5					1/5	1/5		
E'									1											
F												3/5					1/5	1/5		
F'	1/4						1/4					1/4	1/4							

$$\begin{aligned}
 HI &= (-12 \times 2 \times 1/2 \log 1/2) + (-6 \times 3 \times 1/3 \log 1/3) + \\
 &\quad (-8 \times 4 \times 1/4 \log 1/4) + (-9 \times 5 \times 1/5 \log 1/5) + \\
 &\quad (-2 \times 5 \times 3/5 \log 3/5) + (-5 \times 9 \times 1/9 \log 1/9) + \\
 &\quad (-1 \times 9 \times 4/9 \log 4/9) \\
 &= 83.3285
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 HR &= 1 - (83.3285/217.107) \\
 &= 1 - 0.3838 \\
 &= 0.6162
 \end{aligned}$$

4. Nox, <Son-O-House, Son en Breugel> (2000-4)

1) 최대정보량

a A b B c b' B' b' B' a' A' a' A'' b' B a' d' e E d
 D b B a C b D' d D b' B'' b' B'' b B a E' a E''
 b' B'' b' B''' f b' B''' b' B''' d F d F' e E'' e E' e E

$$\begin{aligned}
 HM &= \{(-10 \times 1/60 \log 1/60) + (-5 \times 2/60 \log 2/60) + \\
 &\quad (-2 \times 3/60 \log 3/60) + (-5 \times 4/60 \log 4/60) + \\
 &\quad (-1 \times 5/60 \log 5/60) + (-1 \times 9/60 \log 9/60)\} \times 60 \\
 &= 254.766
 \end{aligned}$$

2) 평균정보량

	A	A'	B	B'	B''	C	D	D'	E	E'	F	F'	a	b	b'	c	d	d'	e	f
a	1/4						1/4			1/4	1/4									
b		1/3	1/3																	1/3
b'			3/5	1/5				1/5												
b''			1/9	2/9	3/9	3/9														
c																				
d								2/4			1/4	1/4								
d'																				
e									2/4	1/4	1/4									
f																				1
A																				1
A'																				1
A''																				1
B													2/4	1/4						1/4
B'													1/2		1/2					
B''													2/4	2/4						1/3
B'''																				1/3
C																				1
D														1/2	1/2					
D'																				1
E													1/2							1/2
E'													1/2							1/2
F																				1/2
F'																				1

$$\begin{aligned}
 HI &= (-10 \times 2 \times 1/2 \log 1/2) + (-6 \times 3 \times 1/3 \log 1/3) + \\
 &\quad (-10 \times 4 \times 1/4 \log 1/4) + (-5 \times 4 \times 2/4 \log 2/4) + \\
 &\quad (-2 \times 5 \times 1/5 \log 1/5) + (-1 \times 5 \times 3/5 \log 3/5) + \\
 &\quad (-1 \times 9 \times 1/9 \log 1/9) + (-1 \times 9 \times 2/9 \log 2/9) + \\
 &\quad (-2 \times 9 \times 3/9 \log 3/9) \\
 &= 73.3845
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 HR &= 1 - (73.3845/254.766) \\
 &= 1 - 0.2880 \\
 &= 0.7120
 \end{aligned}$$

5. Nox, <Exhibition for The Virtual House of De Stijl, Rotterdam> (1999-2000)

1) 최대정보량

C' e a A b B a A''' d D a A' e D e E' f D d E b
 B''' e C' f C e E g D' h H' D d D h H' D' d D g C e C
 c C'' h H a A'' b B a A' e C b B' e E f D d E' e b B' b
 B'' f D e D D e D f b B'' C f C d D' f C' f C' C'' h E' d
 D' f C' h D

$$\begin{aligned}
 HM &= \{(-6 \times 1/97 \log 1/97) + (-6 \times 2/97 \log 2/97) + \\
 &\quad (-3 \times 3/97 \log 3/97) + (-2 \times 4/97 \log 4/97) + \\
 &\quad (-2 \times 5/97 \log 5/97) + (-1 \times 6/97 \log 6/97) + \\
 &\quad (-2 \times 7/97 \log 7/97) + (-1 \times 9/97 \log 9/97) + \\
 &\quad (-1 \times 11/97 \log 11/97) + (-1 \times 12/97 \log 12/97)\} \times 97 \\
 &= 410.2809
 \end{aligned}$$

2) 평균정보량

	A	A'	A''	A'''	B	B'	B''	B'''	C	C'	C''	D	D'	E	E'	H	H'	a	b	c	d	e	f	g	h
A	1/5	2/5	1/5	1/5																					
A'					2/7	2/7	1/7	1/7																	
A''									1																
A'''										4/8	2/8	1/8	1/8												
B									2/11	1/11	3/11	2/11	1/11					1/11	1/11						
B'									2/9	3/9	3/9								1/9						
B''								1/2			1/2														
B'''										1/5		1/5	1/5	2/5						1					
C																									
C'											1/4										1/6	1/6	2/6	1/6	
C''												1/4										1/4	1/4	1/4	1/4
C'''																							1/3	2/3	1/3
D									1/12	1/12											1/12	3/12	3/12	1/12	1/12
D'																						1/4	2/4	1/4	
D''																							1/3	1/3	1/3
D'''																							1/3	1/3	1/3
E																									
E'																									
H																									
H'																									

$$\begin{aligned}
 HI &= (-6 \times 2 \times 1/2 \log 1/2) + (-7 \times 3 \times 1/3 \log 1/3) + \\
 &\quad (-1 \times 3 \times 2/3 \log 2/3) + (-6 \times 4 \times 1/4 \log 1/4) + \\
 &\quad (-1 \times 4 \times 2/4 \log 2/4) + (-6 \times 5 \times 1/5 \log 1/5) + \\
 &\quad (-2 \times 5 \times 2/5 \log 2/5) + (-4 \times 6 \times 1/6 \log 1/6) + \\
 &\quad (-1 \times 6 \times 2/6 \log 2/6) + (-1 \times 7 \times 1/7 \log 1/7) + \\
 &\quad (-3 \times 7 \times 2/7 \log 2/7) + (-2 \times 8 \times 1/8 \log 1/8) + \\
 &\quad (-1 \times 8 \times 2/8 \log 2/8) + (-1 \times 8 \times 4/8 \log 4/8) + \\
 &\quad (-1 \times 9 \times 1/9 \log 1/9) + (-1 \times 9 \times 2/9 \log 2/9) + \\
 &\quad (-2 \times 9 \times 3/9 \log 3/9) + (-4 \times 11 \times 1/11 \log 1/11) + \\
 &\quad (-2 \times 11 \times 2/11 \log 2/11) + (-1 \times 11 \times 3/11 \log 3/11) + \\
 &\quad (-6 \times 12 \times 1/12 \log 1/12) + (-2 \times 12 \times 3/12 \log 3/12) \\
 &= 172.4742 \\
 HR &= 1 - (172.4742/410.2809) \\
 &= 1 - 0.4204 \\
 &= 0.5796
 \end{aligned}$$