

생체 구조와 동작 메커니즘에 의한 공간조형 방법에 관한 연구

- 숙명여대 대학원 관 적용사례를 중심으로

A Study on the Formative Methods of Space Design According to the Analysis of Bio

- Structure and Motion Mechanism

이수양

숙명여대 디자인대학원 인테리어디자인 석사과정

이진민

숙명여대 디자인대학원 교수

Lee, Soo-Yang

Graduate School of design sookmyung women's University

Lee, jin-min

Graduate School of design sookmyung women's University

• Key words: bio-matrix, Bio - Structure, Motion Mechanism

1. 서론

인간과 자연이 더불어 살 수 있는 질서, 즉 공생과 확장의 원리를 근본으로 자연 모방을 넘어 자연보다 나은 제2의 생명체를 창조하고자 한다. 생명체는 물에서 태어나며 물은 그 순환성에 의해 무한한 자궁의 다산적인 부드러움을 갖는다. 이러한 연동적인 움직임의 형태인 생체의 동작 메커니즘의 힌트를 얻어 본 연구는 비가시적인 요소를 가시적 표현을 통해 시간과 공간에 따라 가변성과 유동성을 한 공간 형태로 발달시킨다. 따라서 본 연구는 동물의 운동성을 인간의 진보된 기술로 접목시켜 공간 디자인의 새로운 조형방법론의 그 가능성을 조명해 보는데 연구의 목적이 있다. 연구의 방법 및 범위는 동물체의 움직임은 동작 메커니즘의 원리인 골격, 근육, 피부의 형태 특성을 파악한다. 그리고 구조 방법론적 접근과 다각적으로 검토하여 숙명여대 대학원 관을 중심으로 공간디자인의 모형 프로세스에 적용 시킨다. 이를 통해 새로운 공간조형 접근 방안을 제시하여 디자이너들에게 생체조형의 아이디어를 제공하고 더불어 창조력을 일깨우는데 계기를 마련한다. 인간, 생체, 공간의 교량 역할을 하는 통합디자인, 즉 바이오 매트릭스라는 표본을 만들어 그 가능성을 타진해 보고자 한다.

2. 이론적 배경

동물체는 그 형태를 유지하고 이동하기 위해 피부는 체표를 둘러싸서 보호하고 골격구조는 몸의 형태를 유지하며 근육은 골격구조를 움직이는 일을 맡고 있다. 이들은 한데 어울려 생명현상을 영위하는데 필요한 한 가지 역할을 담당하는 하나의 기관계로서의 작용을 한다. 근육에서 발생한 힘은 힘줄(tendon), 널 힘줄(Aponeurosis)을 통해 뼈(bone)로 전달되고 뼈(bone)는 관절을 매개로 하여 움직임을 갖게 된다. 골격근의 양끝은 건(tendon)에 의하여 뼈에 부착되어 있다. 근육이 수축하면 관절 부위의 뼈가 기시부(origin) 쪽으로 당겨진다. 한쪽 근육이 한 방향으로 뼈를 잡아당기면 다른 쪽 근육은 그 반대로 퍼는 작용을 한다. 즉 뼈대의 위와 아래에 붙어 있는 근육의 수축, 이완 작용이 동시에 일어남으로써 계속 운동을 할 수 있는 것이다. 본 연구는 골격계, 근육계, 피부계를 움직이는 힘을 발생시키는 생체구조와 동작 메커니즘을 중심으로 이론적 토대를 삼는다.

① 골격계 - 동물체는 근육이 움직이기 위해서 다른 대상에 그 힘을 전달해야 한다. 근육의 맞은 편 말단이 단단한 부착점이나 골격에 부착되어 무엇인가를 잡아당길 수 있기 때문에

동물체는 움직일 수 있다

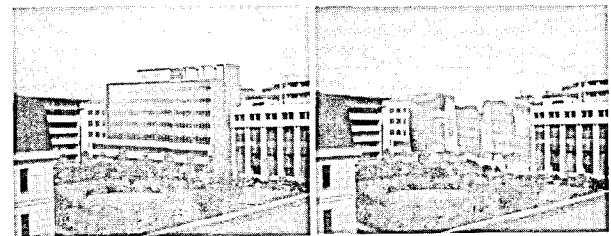
② 근육계 - 근육이 한 방향으로 뼈를 잡아당기면(수축) 다른 쪽 근육도 동시에 그 반대로 퍼는 작용(이완)이 일어나면서 운동한다. 예를 들어 팔꿈치를 구부렸다 펼 때 상완 이두근은 팔을 구부리는 굴근 (flexor)으로서 상완 삼두근은 팔을 퍼는 신근(extensor)으로 작용하는 것이다.¹⁾

③ 피부계 - 외형의 피부는 육체의 조직 그리고 기관들을 담고 있는 가방으로 살아있는 수하물 시스템이며 이는 자연적인 돌출 성장 접합의 분석적인 시각적 특성을 가지고 있다. 또한 피부는 사람과 사물의 사이의 접촉하는 표면은 정보와 제어를 포함한 여러 가지 기능을 전달한다.²⁾

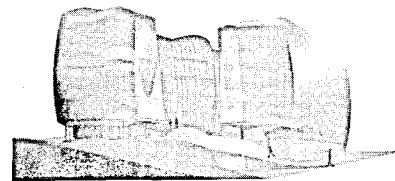
3. 생체구조와 동작메커니즘에 의한 공간적용 사례

- 숙명여대 대학원 관 중심으로

생체 구조와 동작메커니즘에 의한 이론적 토대로 숙명여대 대학원 관의 공간 적용을 통해 바이로 매트릭스라는 표본을 만들어 새로운 조형 방법의 가능성을 살펴본다.



[그림 3-1] 숙명여대 대학원 관 외부투시도 - 적용 전(좌), 적용 후(우)



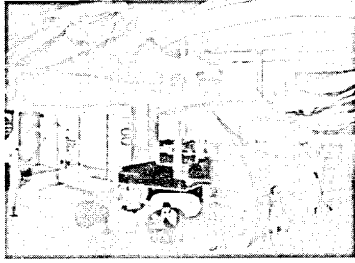
숙명여대 대학원 관[그림 3-1]의 외피를 근육의 모델트의 수축, 이완성의 조형성으로

적용하여 나타낸다. 이는 가소적(plastic)이고 가변적(flexible)이며 변하기 쉬운(mutable) 특성으로 디자인의 조형성에 큰 영향을 미친다. 인체 근육계의 부드러운 곡선과 골격의 강인한 직선에 느껴지는 조화와 같이 정형화되지 않은 자연스러움의 상징의 형태이다. 투명에 가까운 가벼움으로 심리적 안정을

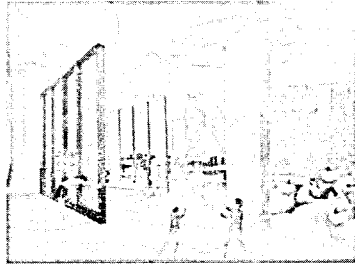
1) 정인혁, 사람 해부학, 아카데미, 2003, p13-14

2) 이희정, 현대실내공간에 나타난 스킨적 표현 특성에 관한 연구, 경원대, 2003, P23-24

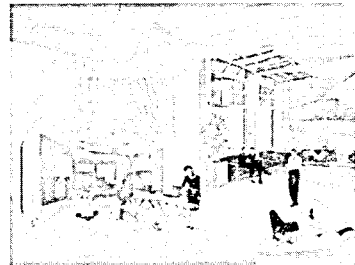
주요 환경과 유리 되지 않으며 주변과 조화를 이룬다. 또한 일체화 된 존재성과 역전의 형태는 기능을 감추는 조형의 지향으로 피부의 확장 즉 second skin의 개념이다.³⁾



[그림 3-2] 내부 투시도 -1



[그림 3-3] 내부 투시도 -2



[그림 3-4] 내부 투시도 -3

3-1. 근육계

근육의 모멘트는 한 방향으로 뼈를 잡아당기면 다른 쪽 근육은 그 반대로 퍼는 작용 즉 수축성과 이완성을 통해 운동이 일어난다. 이러한 수축이완 작용의 형태 특성을 [그림3-2,3,4]의 천정 부분에 운동적인 표피로 적용 가능하다. 이는 지속적 변형하고 지라나고 발달하고 달라지는 변화의 공간적 전략을 요구하는 관계 위계 조화에 관한 새로운 정신을 요구한다. 또한 [그림3-4]의 능동적인 벽면구조는 유동적인 힘이 작용할 때 마치 근육과 비슷하게 이완 되거나 긴장되는 특징을 지닌다. 이러한 근육계의

공간조형은 실시간으로 형상을 바꿀 것이고 정확한 모습은 알수는 없지만 그 움직임은 절대 중단되지 않을 것이며 그 형상들은 절대 반복되지 않을 것이다. 공간이 쉴 때 그 움직임은 눈에 띄지 않게 느려질 것이지만 여전히 움직이고 있을 것이다. 고체나 결정체 같은 모든 것의 용해를 의미하며 딱딱함 속의 부드러움 공간 속의 육체에 대한 이론을 새롭게 정립한다.⁴⁾ 다음으로 근육처럼 환경에 따라 다양하게 변용하는 new material은 발상 전환을 통해서 생겨난다. 발상의 전환은 혼종의 hybrid와 같은 변형하는 행위로 나타난다. 이러한 형태적인 면은 [그림3-3]의 기둥부분에서 나타난다. 이는 이질적인 요소들을 부드럽게 연계 변형함으로써 서로 다른 시스템이 단일한 본질로 작용하기 때문에 전체적인 디자인은 부분의 디자인과 상통하며 거꾸로 부분적인 디자인은 전체적인 디자인에 영향을 준다.⁵⁾

3-2. 골격계

골격계는 움직임에 따라 펼치고 접히는 특성을 가진다. 이러한 유연성과 부드러움은 하나의 면이 계속 펼치고 접는 전완

3) 한운숙, 21세기 디지털 유목민 문화에 나타난 현대 패션 디자인 연구, 세종대, 2000

4) 이철재, 디지털 건축의 형태 분석에 의한 공간 유형 연구, 한국 실내디자인 학회 논문집, 25호, 2000 12

5) 박경진, 디지털 건축 형태에 나타난 유기적 디자인 경향에 관한 연구, 숙명여대, 2004, p42-45

을 통해 공간에서는 수평이동(translation), 수직이동(perpendicular), 회전이동(rotation)의 작동적 형태 특성으로 나타난다. 골격계를 [그림3-2,3,4]의 공간 파티션에 적용해 생성과 변형하여 자유로운 입면과 단면에 대한 공간의 공간 구성의 위계의 해체 즉 위상적 변환을 강조한다. [그림3-2]에서는 녹색기둥 아래 부분을 수평 이동하면 의자형태로 변형되며 또한 파티션을 수직 이동하여 다른 용도로도 사용할 수 있다. [그림3-3]에서의 파티션은 회전 이동하여 원하는 공간의 범위를 만들 수 있고 [그림3-4]의 점진적인 수직이동은 열림과 닫힘으로 공간을 구획한다. 이러한 골격계 조형은 공간에 나타난 모든 부분들을 객체로 인정하고 이 객체들이 상호 작용을 통해 서로에게 변형을 가하여 공존하는 조형 표현의 자율성을 제시한다.

3-3. 피부계

경계가 없는 피부는 대상을 막으로 둘러싸여 그것을 감추거나 보호하는 의미가 있다. 밀착성과 신축성으로 표현되며 이는 대상을 하나의 막으로 가리고 있으나 그 막은 그 형태를 표현하고 있기 때문에 막에 의해 가려진 구조를 파악할 수 있다. 즉 이음새 부분이 없는 표피를 [그림3-2]의 단성체의 스킨으로 나타낸다. 따라서 피부에 가까운 재료들이 개발되어짐에 따라 신체가 가장 편하게 느낄 수 있는 공간 디자인으로 적용된다. 또한 피부는 사람과 사물 사이의 무한정한 자기 조절적 막 즉 감촉의 배열로 접촉하는 면이다. 이러한 상호 작용하는 면을 기계적 전기적 장치인 표면[그림3-2,3,4]으로 연결한다. 물리적으로 견고한 벽체가 아닌 외부 환경과 신체에 흡수하여 교류하는 유동적인 표피로 존재하는 것이다.⁶⁾

4. 결론

생체 구조와 동작 메커니즘에 의한 공간 적용을 통해 숙명여대 대학원과의 새로운 모형을 만들어 해석해 보았다. 공간의 모션성은 진공 상태처럼 자유로운 공간 속에서 초월한 깊이 감으로 나타내며 시간과 공간에 따라 가변성과 유동성을 한 공간 형태로 새로운 조형성을 추구한다. 본 연구는 상호 반응하는 유연성의 미래 환경에서 진보된 기술을 지원받아 공간 디자인의 변화를 기존의 정형적 디자인에서 가변성의 비정형적인 디자인으로의 이행하고 기능의 융합으로 다가올 21세기 뉴 사이언스 적 디자인의 가능성을 제시한다.

참고문헌

- 정인혁, 사람 해부학, 아카데미, 2003,
- 한운숙, 21세기 디지털 유목민 문화에 나타난 현대 패션 디자인 연구, 세종대, 2000
- 이철재, 디지털 건축의 형태 분석에 의한 공간 유형 연구, 한국 실내디자인 학회 논문집, 25호, 2000 12
- 이희정, 현대실내공간의 스킨적 표현 특성에 관한연구, 경원대,2003
- HR&LAC, asymptote Flux, 2002
- 박경진, 디지털 건축 형태에 나타난 유기적 디자인 경향에 관한 연구, 숙명여대, 2004, p42-45
- 6) 이희정, 현대실내공간의 스킨적 표현 특성에 관한연구, 경원대,2003