

하우징의 가변성 - 디자인의 연구 및 적용-02

Housing Flexibility - Design Research and its application

지난 몇 년간의 연구와 출간된 글, 그리고 디자인 스튜디오 등 일련의 실험과정을 『하우징의 가변성 - 디자인의 연구 및 적용』이란 하나의 주제로 묶어 연재 한다. 근본적으로, 이 연구 및 실험은 두 가지 틀 속에 그 근간을 두고 있다. 첫째는 '이론과 실무(Theory and Practice)'이고, 둘째는 '분석과 종합(Analysis and Synthesis)'이다.

건축 활동에 있어 이론과 실무는 불가분의 관계에 있다. 우리에게 흔히 '건축 10서'라고 알려져 있고 현존 가장 오래된 건축 저서인 비트루비우스(Vitruvius)의 『De Architectura』의 첫 번째 책, 첫 장 '건축가의 교육에 관하여'에서 비트루비우스는 건축가의 이론과 실무능력의 견비를 강조하고 있다. 건축 디자인을 함에 있어 구체적이고 체계화된 이론과 그 이론의 디자인으로의 적용을 통한 상호 보완관계를 강조한다. 즉 디자인 작업이란 연구, 분석, 실험 행위로 구성되는 연속 과정을 하나의 전체로 종합시켜 이루어지는 결정체이다. 따라서 건축 디자인은 그 근본이 되는 이론적 지식의 습득과 연구 그리고 디자인으로의 실험적인 적용 및 응용을 통한 상호 보완관계 위에서 전개, 발전되어야 한다. 따라서 디자인 작업이 '이론과 실무'의 상호 보완적인 작업이라는 전제 하에 연재를 이어간다.

접근 방식으로는 '분석과 종합'의 변증법적인 통합에 기초한다. 건축 디자인의 형태적 체계를 인식하거나 구성하기 위한 방법으로 분석과 종합은 서로 불가분의 관계를 가진다. 여기서의 분석은 논리적인 사고나 원리에 근거한 디자인을 비교 검증하는 과정으로 해석하고 디자인에 나타나는 어떤 공통 특징을 인식하는 것이고, 이에 의거해 정련하고 개괄하여 새로운 디자인을 만들어가는 것이 종합이다. 즉, 건축가의 작품의 분석적 작업을 통해 이론과 원리를 추출하고, 이 원리들을 다양한 새로운 디자인으로의 적용 가능성을 디자인 스튜디오 작업을 통해 그 가능성을 타진해 보는 방법을 말한다. (필자 주)

목	차
01_ 디자인 선례 연구 - 선들러의 작품 '선들러 셀터'에 관하여	
02_ 디자인 방법론 I : 부분 대칭론	
03_ 디자인 방법론 II : 비례관계	
04_ 선들러 이론의 논리적 응용 : 하우징의 배치	
05_ 컴퓨터를 이용한 가상 실험 - 네트워크에 기초한 자바모델	
06_ 디자인 스튜디오에서의 하우징 가변성의 실험	

※ 박진호 교수는 인하대 졸업 후, UCLA에서 석사 및 박사 학위를 받고 1998년부터 미국하와이 대학교에서 교수로 재직하다가 현재 인하대 부교수로 재직 중이다. 전공은 건축디자인 및 이론. 박 교수는 미국의 건축가 협회 (AIA) 하와이 건축상 심사위원으로도 활동하였고 2001년도에는 제4회 아시아 태평양 건축 심포지엄 의장을 역임하였다. 그는 2002년 하와이대학교 평의회 최고 교수상 수상을 수상하였고, 2003년에는 미국 건축대학 협의회 (ACSA) 신임 교수상 수상, 그리고 최근에는 JAABE (Journal of Asian Architecture and Building Engineering)의 최고 논문상을 수상하였다. 현재 Nexus Network Journal의 편집위원이며, International Society for the Interdisciplinary Study of Symmetry의 자문위원을 맡고 있다.

디자인 방법론 I : 부분 대칭론

Design Methodology I : Subsymmetries

서론

예술과 건축작품에서 종종 질서가 잡혀있거나 규칙이 있는 디자인을 보게 된다. 이들 디자인의 저변에 깔린 구조적인 체계는 때론 대칭 원리에 의해서 다루어질 수 있다. 건축 디자인에서의 대칭성은 여러 각도에서 해석될 수 있다. 어떤 디자인의 경우 첫눈에 그 디자인이 외관상 대칭 혹은 비대칭적이라는 사실을 쉽게 알 수 있는 경우가 있는 반면, 대칭성을 강하게 사용한 디자인이라도 여러 대칭적 요소가 복잡하게 섞여있어 쉽게 인지할 수 없는 경우가 있다.

따라서 건축 디자인에 있어 서로 다른 수준의 대칭성을 조직적으로 명확히 설명하기 위하여 형태이론 및 원리의 도입이 필요하다. 여기서 우리는 형태이론 중 부분대칭 이론과 그 적용에 관하여 논하기로 한다. 부분대칭 이론은 우리가 흔히 이야기하는 한 축을 기준으로 좌우라는 식의 단순 대칭의 개념이 아니라 한 디자인 속에 얼마나 다양한 부분대칭이 서로 겹쳐있는지를 그리고 이러한 부분대칭이 어떻게 디자인 과정에 전략적으로 사용되었는지를 드러내 보이기 위한 접근 방식이다.

건축디자인을 이러한 분석적 방법으로 보면, 한 디자인에 겹쳐있는 여러 형태의 부분대칭이 명백하게 보인다. 이러한 이론을 건축가가 공간구성 원리로 의식적으로 사용하면 건축적 공간구성 그리고 주제에 관련된 형태의 개발과 그 형태의 변형에 도움이 된다. 이처럼 부분대칭 이론을 사용하는 데 있어서의 장점은 건축가로 하여금 복잡한 구조의 디자인을 이해하는데 도움이 되는 명백한 방법론을 제공할 뿐 아니라, 새로운 디자인의 개발에 식견을 제공한다.

건축에서 공간형태의 기본원리에 관한 연구는 보다 복잡한 디자인의 광범위한 이해뿐 아니라 새로운 창조적인 건축활동의 필요불가결한 전제 조건이다. 무엇이 건축형태의 기본원리인가에 관한 아이디어는 많이 있다. 필자는 여기서, 괴테의 「식물의 변형(The Metamorphosis of Plants)」이란 책에서 나오는 변형이론을 언급하고 싶다. 괴테는 형태의 계속적인 변형과 발전을 이해하는 데에 있어 이상적인 형태 혹은 근원형식(urform)이라는 개념에 중점을 두고 있

다. 이 근원형식(urform)이란 이론은 괴테가 식물형태 및 변이를 연구하는 과정에서 여러 다양한 식물의 형태 이면에는 이상적 기본 형태가 존재한다고 생각한다는 생각에 근거를 두고 발전되었다. 따라서 근원형식(urform)이라는 개념을 응용하여, 다양하고 새로운 디자인이 개발될 수 있는데, 이 다양한 디자인의 형태는 결국 거의 동일한 기본 모티브의 변형이라 할 수 있다는 것이다. 이러한 괴테의 이론은 그 이후 자연의 형태 뿐 아니라 이후 예술적 형태에 관한 이론적 설명에도 많이 도입되었다. 이후 가트프리트 쎄퍼(Gottfried Semper)는 자연과 예술에 있어서, 형태의 보편적 원리에 관한 이론적 견해를 설명하는 데에 있어서 'Tectonics'라는 용어를 사용했다. 텍토닉이란 자연을 모델로 한 예술이다. 여기서 자연의 구체적인 현상이 아니라, 자연 내에서 존재하거나 자연이 창조하는 일관된 법칙(Gesetzlichkeit)이 있다는 것이다. 쎄퍼는 이러한 기본원리의 이해만이 형태의 수정과 변형 그리고 발전의 과정을 통하여 새로운 디자인의 개발을 도와줄 것이라고 믿는다. 프랭크 로이드 라이트의 「In the Cause of Architecture : Composition as Method in Creation」에서 그는 기하학이란 우리가 보는 모든 자연형태의 중심에 있다고 주장하면서 구성의 원리에 대한 연구를 강조하고 있다. 자연을 관찰하면서 그 속에 있는 원리를 추출하면서 모방적이 아닌 창조적인 건축형태가 개발될 수 있다.

따라서 이러한 이론적 배경을 바탕으로 이 글에서는 대칭원리 중 부분대칭의 형태원리를 간략히 알아보고 여러 건축 작품들에 적용된 부분대칭의 원리를 분석(analysis)해 보며 나아가 그 원리를 응용한 새로운 디자인의 가능성을 종합(synthesis)적 사례를 예로 들어 보겠다. 분석의 예로는 쇤러의 작품과 라이트의 작품을 예로 들 예정이며, 종합적 사례로는 조그만 추상적 디자인을 예로 들 예정이다. 우선 부분대칭이론이 무엇이며 그 원리에 대하여 간략히 짚어 보기로 하자.

부분대칭이론

대칭이란 말은 고대 그리스에서의 'Symmetria'에서 유래하였으며 이 말은 예술과 자연에 존재하는 어떤 규범과도 같은 것이다. 즉, 한

예술작품이 대칭적이라는 말은 이 작품에서 보이는 부분적 요소들과 전체와의 조화로운 비례관계에 있을 때를 의미한다. 로마 건축가 비트루비우스(Vitruvius)의 말을 빌리자면,

"Symmetry is a proper arrangement between the members of the work itself, and relation between the different parts and the whole general scheme in accordance with a certain part selected as standard..."

하지만 이러한 고전적 의미의 대칭개념은 사라지고 현재의 건축에서의 대칭이란 함은 진부적이고 단순하게도 한 축을 기준으로 좌우라는 개념으로 이해되고 있다. 이와 같이 건축에서는 대칭개념의 의미를 단순화시킨 반면 현대 대수학(Algebra)에서는 대칭을 포괄적 의미를 지니고 2차원적 뿐 아니라 3차원적 대칭관계 이론을 폭 넓게 발전시켜 그 이론을 정립해왔다. 이러한 수학적 개념을 응용하여, 이 글에서는 건축에 가장 용이하게 이용되는 형태인 정사각형의 대칭성에 대해 논해보자. 여기서는 우선 전문적인 수학적 용어나 해석은 생략하기로 한다. 더 상세한 기술적 설명은 참고문헌을 참조하길 바란다 (Budden, 1972; Grossman I, Magnus W, 1964, Shubnikov A V, Koptsik V A, 1974).

정사각형에 내재된 대칭그룹은 그림에서 보듯이 4축을 기준으로 한 반사(reflection)대칭과 0, 90, 280, 270도의 회전(rotation)대칭에 의해 8가지의 변형으로 구성된다. 이들 여덟 개의 변형들은 각각이 정사각형 대칭그룹의 요소가 된다. '그림 1'의 도식은 정사각형의 모든 가능한 부분대칭요소를 나타낸다. 그림에서 보듯이 어떤 대칭은 4가지의 변형요소를 포함하며, 또 어떤 대칭은 2가지의 변형요소만을 포함함을 알 수 있다. 특히 제일 밑에 있는 1가지 요소만을 가지는 부분대칭을 'identity'라 부른다. 이 도식은 4개의 층(tier)으로 나누어져 있는데 위에서부터 아래로 향할수록 정사각형의 대칭요소는 감소하게 된다. 다시 말하면 꼭대기에는 완전한 정사각형 대칭을 이루고 아래로 향할수록 대칭요소가 점차 감소하게 되며, 종국에는 대칭이 하나도 없는 'identity'로 감소하게 된다. 이 부분대칭의 계층관계는 선으로 연결되어있다. 각 층별 부분대칭 요소를 살펴보자. 제일 위층은 4가지 회전과 반사를 모두 포함하는 정사각형의 완전 대칭으로 모든 부분대칭을 포함하는 최상위 단계이다. 그 다음 층은 수직 및 수평, 그리고 90도의 두 대각선 축으로 형성된 두개의 반사와 바람개비 형태의 90도 회전을 기본으로 형성된 한 개의 회전 대칭으로 구성되어 있다. 이 세가지 부분대칭은 그림에서 보듯이 제일 위층의 정사각형 완전 대칭의 부분 대칭이 된다. 세 번째 층은 다섯 개의 부분대칭으로 나누는데, 그 중 넷은 한 축의 반사 대칭에 근거한 부분 대칭이고 나

머지 하나는 180회전에 의한 대칭이다. 이 180도 회전 대칭은 바로 위 상부 층 3개의 부분대칭의 부분대칭이나 나머지 4개의 부분 대칭은 바로 위 상부의 반사 대칭만의 부분 대칭이 된다. 제일 하부의 단계는 단위 요소로 어떠한 반사대칭이나 회전대칭의 변형을 포함하지 않는 독자성을 가진 비대칭 구조를 이룬다. 이 단위요소는 앞서 언급한 모든 대칭요소의 부분대칭이 되는 것이다.

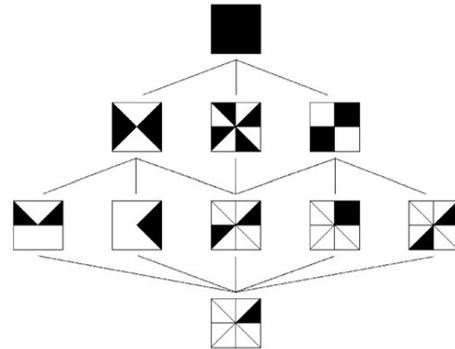


그림 1. 정사각형에 내재된 부분대칭 요소들의 계층적 질서

이러한 여러 부분대칭의 계층적 질서는 건축 평면이나 입면의 분석 및 새로운 디자인의 과정에 응용될 수 있다. 분석적으로는, 사각형 평면형태 속에서 여러 형태로 겹쳐져 있는 부분대칭요소를 이 원리를 이용 부분형태를 추출함으로써 디자인에 내재된 대칭을 드러내는 도구로 이용될 수 있다. 또한 이 원리를 응용하여 여러 부분대칭 요소를 한 평면이나 입면에 상호 겹침으로써 최종 디자인에는 대칭의 요소를 표면적으로는 전혀 알아볼 수 없을 정도의 복잡한 디자인을 만들 수도 있다. 이러한 수학적 이론을 도식화하여 디자인에 도입한 이유는 이 부분대칭 원리가 디자인에 내재된 어떤 질서의 논리적 설명이 가능하다는 것이다.

지금까지는 정사각형 부분대칭의 계층적 질서에 관해 논하여 보았지만, 이 이론은 정사각형뿐 아니라 다른 다각형으로도 확대 사용될 수 있다. '그림 2'에는 여러 다각형 중에서 다소 복잡하나, 건축적 디

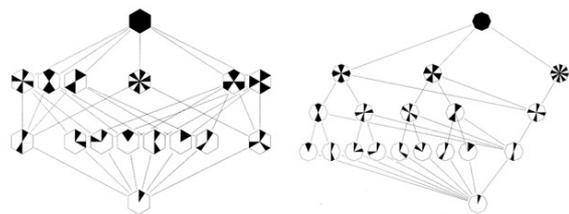


그림 2. 육각형과 팔각형의 부분대칭 요소들의 계층적 질서

자인에 이용될 수 있는 육각형과 팔각형에서 추출될 수 있는 부분대칭 요소들의 계층적 질서를 요약해 보았다.

분석적 예

신틀러의 1922년 설계되었던 포페노 주택(Popenoe House)을 예로 들어보자. 사막 위에 지어진 이 주택의 특징은 텐트구조와 같은 가벼운 구조체로 지어졌다. 거실은 이 주택의 중심에 위치하고, 다용도실, 부엌, 방들을 포함하는 다양한 공간이 그 주변을 에워싸고 있다. 내부 공간은 최소공간 내에서의 공간의 흐름이나 가변성을 제공하고, 내부 공간의 사용을 최적화 하기 위해 얇은 칸막이 벽이나 미닫이 문으로 분리된다. 각각의 현관문을 가진 네 개의 포치(porch)가 내외부 공간의 상호연결을 위한 매개공간의 역할을 하면서 집 주변에 나선형태로 위치한다. 사각형의 부지 위에 계획된 이 주택은 구조적으로나 공간적으로 극히 단순하게 설계되었다(그림 4). 그러나, 이 주택은 신틀러의 작품 중 그 주택의 공간을 계획하는데 있어서 부분대칭 이론이 잘 응용된 예이다. 48인치(4피트, 약 122cm) 단위모듈 체계와 부분대칭 이론은 공간구획뿐만 아니라 상세도의 모든 부분을 결정하는데 중요한 결정을 한다. 이 주택의 기본계획은 48인치 단위모듈 체계를 기본으로 한 22 x 22피트(667cm)의 정사각형에 준한다(그림 3). 이 정사각형은 각각 6피트, 10피트, 6피트의 세 구획으로 세분화되며 이 구획은 3 : 5 : 3이라는 단순한 리듬을 생성한다. 또한 이 기본 계획은 정사각형의 4가지 회전과 반사를 모두 포함하는 완전 대칭을 보여준다. 이 기본구획에 따라 이 주택의 주요한 공간들이 위치하게 된다. 외관상으로 불규칙한 공간배열로 보이는 최종계획안은 앞에서 말한 기하학적 정형성을 지닌 기본 구획과는 대비가 되며 전체적으로 비대칭적 구성을 이룬다.

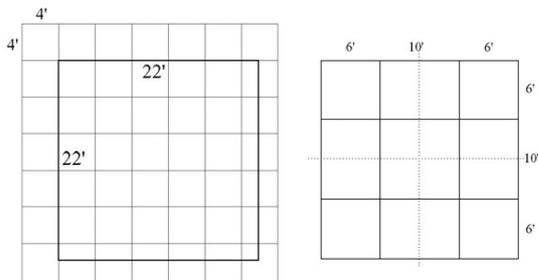


그림 3. 포페노 주택(Popenoe House)의 기본 평면구도(parti)

네 개의 부가적인 포치(Porch)는 복도에 의해서 거실, 침실, 부엌, 식당으로 연결된다. 이러한 공간의 배열방식은 바람개비 형태로 연결되어 있다. 이 포치의 각각의 크기는 이 주택주변의 시계방향으로 3

피트, 4피트, 6피트, 10피트로 증가된다(그림 4). 따라서 전체 주택의 배열은 바람개비 형태를 취한다. 최종 계획안은 외관상으로 비대칭형이지만 이것들은 단순히 임의로 만들어진 것이 아니라 회전대칭의 원리를 충분한 이해를 기초로 계획되었다.

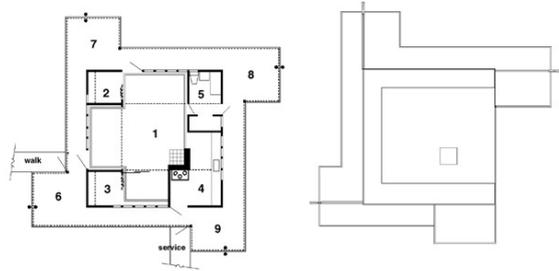


그림 4. 1층 평면도와 지붕 평면도 (1. 거실, 2. 여주인방, 3. 남주인방, 4. 부엌, 5. 욕실, 6. 식당 배란다, 7. 거실 배란다, 8. 침실 배란다, 9. 부엌 배란다.)

벽난로는 주택에서 대각선 방향으로 계획되었다(그림 5). 이 벽난로는 거실의 어떤 위치에나 놓일 수 있었음에도 불구하고 신틀러는 이 주택의 모서리에 배치하였다. 이러한 대각선 방향의 위치선정은 공간을 역동적으로 함과 동시에, 공간에 깊이를 더한다. 벽난로의 상세도조차도 이러한 대각선의 축을 반영하고 있다.

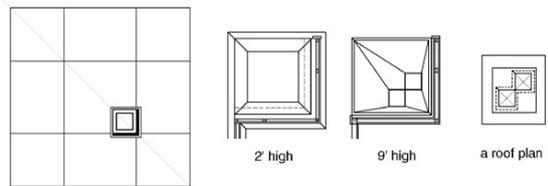


그림 5. 기본 평면구도 위에 놓인 대각선 방향의 벽난로와 벽난로를 서로 다른 높이에서 본 평면도

이런 대칭적 배열 방법은 지붕구조의 배열에서 더 명확히 나타난다. 지붕구조가 부분적으로는 거실, 부엌, 옷장의 3피트 위에 위치한다. 이 지붕은 '그림 6'에서 보듯이 바닥 배열과는 다른 축을 형성하

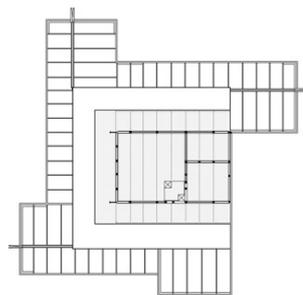


그림 6. 24인치(약 61cm) 간격으로 배열된 지붕 뼈대구조와 그 배치

고 있다. 이 지붕 아래는 채광창이 위치하며 주택의 한 가운데로 빛을 비춘다. 전체 구조물은 완전히 비대칭 형이 된다. 다시 말하면, 최종 계획안에서 부분적으로 수많은 부분대칭이 쓰였으나, 전체적으로 엄밀히 말해 강한 대칭성은 사라진다.

포페노 주택의 기본 구도(parti)는 정사각형의 전통적인 세가지 구분(tripartite)을 바탕으로 완전한 정사각형 대칭을 이루고 있고, 포치(porch)는 90도 회전된 바람개비 형태로 구성되어 있으며, 벽난로는 대각선 방향의 한 축 반사 대칭에 의해 구성되어 있으며, 지붕구조는 또 다른 수평 축 반사 대칭에 의해 디자인되어져 있음을 알 수 있다.

이상과 같이, 이 주택의 평면은 엄격한 비례원리에 의해서 구분되어 있으며, 4개의 서로 다른 부분대칭의 겹침에 의해 구성되어 있음을 알 수 있다. 이 부분 대칭들의 겹침은 비대칭성 최종디자인을 만들기 위한 하나의 동맥이 된다. 이 주택처럼 평면 계획의 모든 부분대칭의 가능성들을 다 이용하지는 않지만 몇몇 부분대칭을 겹침으로써 복잡한 평면을 구할 수 있는데, 단층주택 디자인에 있어서조차 이러한 여러 부분대칭을 사용한 경우는 극히 드물다.

이러한 분석적 방법으로 디자인을 보게 되면 때론 복잡한 디자인이라도 그 디자인의 구성논리를 체계적으로 파악할 수 있다. 프랭크 로이드 라이트(Frank Lloyd Wright)의 프래리(Prairie) 주택들에서도

이러한 여러 부분대칭들을 조작하여 평면을 구성하였음을 알 수 있다. 실제 이론가와 역사학자들 사이에 프래리(Prairie) 주택의 대칭성에 관하여 논쟁이 많지만 라이트의 접근방식을 명확히 설명하는 글이나 논문은 극히 드물다. 프래리(Prairie) 주택의 특성은 건물의 여러 공간들이 대지위의 주변환경에 맞게 뻗어 있는 형태를 취하고 있고, 많은 비평가들이 이러한 프래리(Prairie) 디자인들의 공간 구성이 L 또는 T자 형태, 바람개비 형태, 십자형태라고 피상적으로 주장한다. 그러나 앞서 언급한 분석적 방법론으로 이 평면들을 들여다보면 훨씬 더 평면의 조직방식에 대한 해석이 명확해질 것이다.

라이트의 윌리츠 주택(Willits residence, 1901)을 예로 들어 분석해 보자. 이 윌리츠 주택은 라이트의 첫번째 프래리(Prairie) 주택으로



그림 9. 윌리츠 주택(Willits residence, 1901) 전경

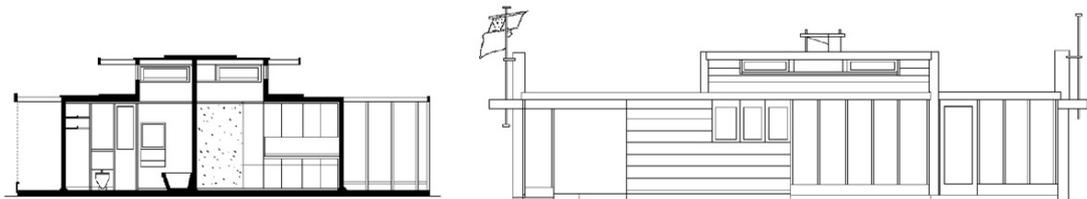


그림 7. 단면도와 입면도

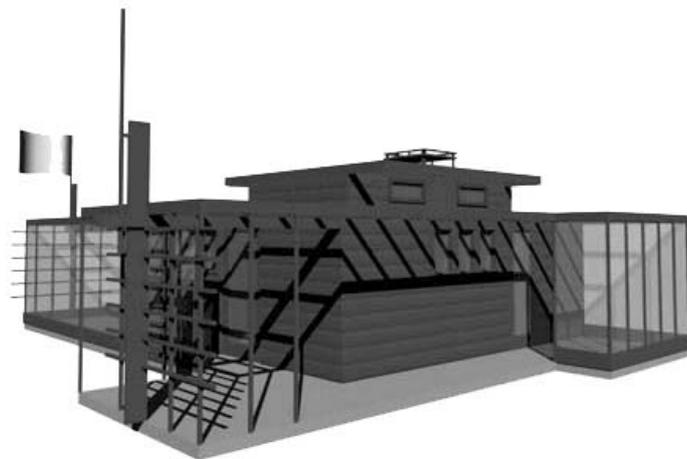


그림 8. 포페노 주택의 컴퓨터 모델

서 특히 그의 건축 언어인 수평 돌림띠(horizontal stringcourses), 낮은 지붕(low hip roof), 중앙부의 벽난로 그리고 개방형 평면계획 등이 분명히 드러나는 작품이다. 침나무나 소나무의 원목을 이용하여 창틀을 만들었으며 철제 구조체로 건물이 지지 된다.

이 주택에서는 여러 축들이 중첩되거나 섞여있는 배열방식으로서 라이트의 공간의 깊이를 주고, 형태적으로 복잡하면서도 잘 정돈되어 있다. 1901년 일리노이 주 하이랜드 파크(Highland Park)에 지어진 이 주택은 39인치(약 99cm) 정사각형 그리드 위에 계획된 십자형 평면이다. 이 주택의 공간구성은 전형적인 프래리 디자인으로써 벽난로가 거실을 마주하면서 중앙에 위치해 있다. 한쪽 벽은 입구와 접대실이고, 다른 한 쪽은 식당이다. 거실은 한쪽으로 돌출되어 있으며 부엌과 가정부들의 방은 다른 한 쪽에 위치한다. 주택의 중심에 있는 큰 벽난로로부터 각 공간들이 뻗어져 나가있는 형태를 취한다. 여러 비평가들이 언급 하였듯이 언뜻 보기에, 이 주택이 십자형이나 바람개비 형태처럼 보이지만 평면을 자세히 들여다보면 단순한 형태가 아니라 여러 개의 축들이 서로 정교하게 조작되어 있음을 알 수 있다.

전체의 주택평면은 교차되어 있는 형태를 지나나 여러 개의 부분 대칭들이 공존한다. 출입구와 식당 앞에 있는 입구의 기둥들은 주 수평축 위에 놓여있고, 거실과 가정부의 방들은 벽난로를 따른 주 수직 축 위에 있다. 따라서 여러 부분대칭들이 한 평면 위에 서로 교차되어 있으면서 비록 복잡하나 서로 열린 형태를 취한다. 엄밀히 말하면 이 주택에서는 회전대칭을 사용하지 않았으며 여러 반사대칭의 조합임을 알 수 있다.

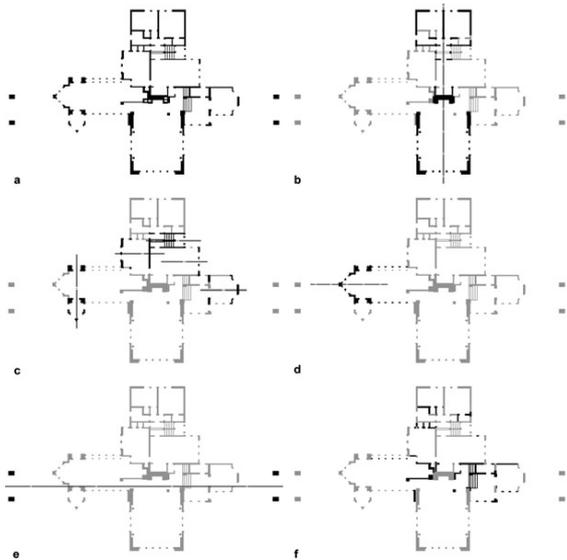


그림 10. 윌리츠 하우스(Willits residence, 1901)의 부분대칭이론을 이용한 평면 분석

디자인 적용

이러한 분석을 통해 얻은 내재된 논리는 디자인 개발에 응용할 수가 있다. 여기서는 단순한 부분대칭 논리를 이용하여 가상 건물을 디자인 해보자. 위의 분석적 예와는 반대로 여러 부분 대칭들이 위계적인 구조체계를 가지고 평면구성에 적용해 보기로 한다. 이 디자인 예에서는 우선 최소한의 디자인 요소를 고려하여 할 필요가 있다. 왜냐하면 이 평면들이 조합되었을 때 전체 디자인에서 부분대칭 이론을 어떻게 사용하였는지 분명하게 드러날 것이기 때문이다. 최소한 디자인 요소로서 기둥을 나타내는 원점과 바닥을 나타내는 사각형을 취한다. 선들의 예처럼 우리는 부분대칭 원리를 바탕으로 건물 요소들을 그리드 체계 위에서 배열하고 정사각형의 부분 대칭들을 구성적 수단으로서 사용한다. 이 작업에서는 일반적인 정사각형 그리드를 사용하는 대신 라이오넬 마치(Lionel March) 교수가 제안한 주기적인 격자(rhythmic grid) 중 하나를 사용한다. 그는 「A Class of Grids」(1981)이란 글에서 마치 교수는 순열을 이용한 일련의 그리드를 만드는 이론과 그리드의 목록을 만들었는데, 이 작업에서 여러 다양한 형태의 그리드 중에서 3 + 1 + 1 + 2 + 1 + 1 + 3의 반복된 리듬을 가진 그리드를 이 디자인 작업을 위하여 선택하였다. '그림 11'에서 보듯이 이 그리드는 그 자체가 완전한 정사각형 대칭을 이루고있다.

앞서 논의한 바와 같이, 기둥과 건물의 바닥 요소를 각 층의 그리드 위에 부분대칭 원리에 의거하여 배열한다. 따라서 각 층은 12피트 높이의 층고를 기준으로 서로 다른 부분대칭적 평면을 이루게 된다. 건물의 구조적 특성상 하부는 많은 기둥이 나열되고 상부로 올라갈수록 부분대칭이 줄어드는 구조로 디자인한다. 즉, 제일 아래층은 완전한 정사각형 대칭을 이루도록 한다. 따라서 기둥과 바닥은 4가지 회전과 4가지 반사를 모두 포함하는 정사각형의 완전대칭으로 배열된다(그림 12b). 그 위층은 바람개비 형태의 90도 회전을 기본으로 형성된 부분대칭으로 구성되었다. 따라서 기둥의 위치는 바로 아래층과

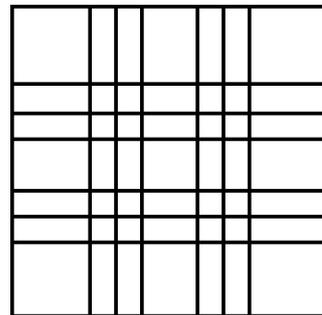


그림 11. 반복된 리듬을 가진 그리드

같이 계획되었으나, 바닥은 바람개비 형태로 계획되었다(그림 12c). 1층과 비교해 볼 때 이층 바닥판은 이 바람개비 형태를 취하기 위해 위치가 약간 옮겨져 변경되어 있음을 알 수 있다. 따라서 1층의 반사(reflection)대칭 요소가 사라진다.

3층은 2층의 부분대칭 요소 중 180도 회전만을 이용한 디자인을 나타낸다. 기둥의 배열은 두개의 수직과 수평 축에 근거해 배열되어 있으나 바닥판이 180도 회전 형태로 배열되어 전체적으로 180도 회전에 근거한 디자인이 된다(그림 12d). 4층은 수직 및 수평의 두 축으로 형성된 두개의 반사 대칭을 사용하여 기둥과 바닥의 배열이 이루어져있다(그림 12e). 5층은 한 개의 반사축으로 구성되며, 4층과 비슷한 구조나 바닥판의 위치를 약간 옮김으로써 대칭성을 줄였다(그림 12f). 6층 또한 한 개의 반사 축으로 형성되나 여기에는 대각선 축을 사용하였다(그림 12g). 그리고 마지막으로 제일 위층은 대칭성이 전혀 없는 구조로 디자인 되었다(그림 12h).

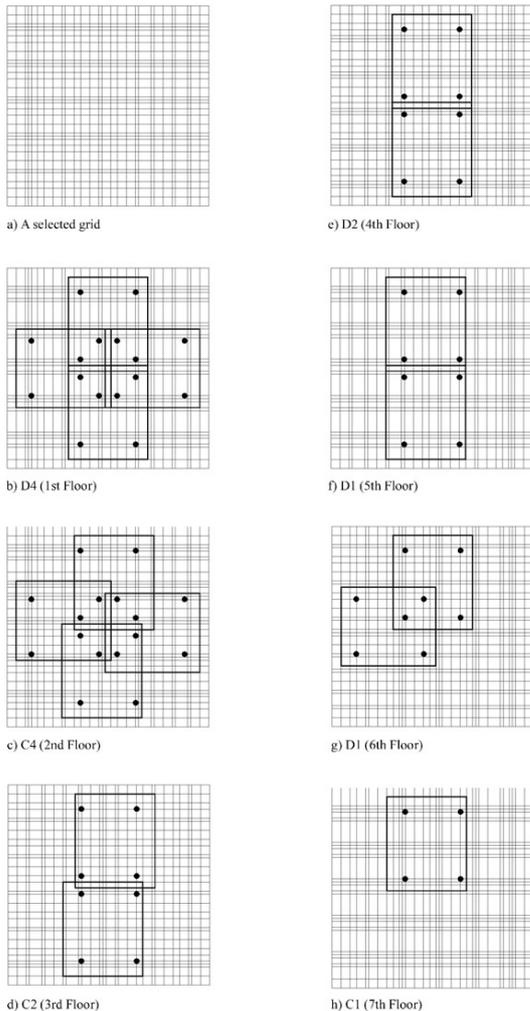


그림 12. 부분 대칭원리를 이용한 각층의 추상 평면도

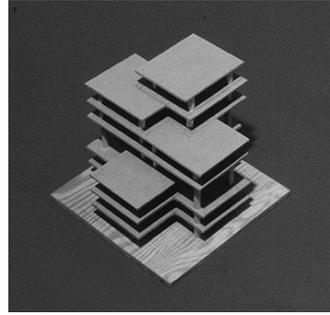


그림 13. 3D로 형상화한 추상 디자인

이 글에서는 부분대칭 이론을 응용하여 건축을 분석 및 디자인하여 보았다. 신들러의 포페노 주택과 라이트의 윌리츠 주택의 분석에서는 이 주택들의 공간 구성이 여러 부분대칭의 겹침에 의해 이루어져있음을 알 수 있었고 같은 원리를 이용하여 여러 부분대칭을 고층 건물에 응용하여 보았다. 이 실험적인 디자인의 예에서 보듯이 부분대칭을 이용하여 다양한 형태의 건축디자인이 만들어질 수 있음을 증명하였다.

다음 호에서는 신들러 디자인의 구성 원리인 모듈러 이론을 설명하고, 이어지는 시리즈 4편에서는 앞서 논의한 '신들러 쉼터'에 나타나는 부분대칭 원리를 분석하여 이 분석을 바탕으로 '신들러 쉼터'의 기본 단위 주거와 다양한 변형 안에 관하여 논할 예정이다. 나아가, 이 원리를 응용하여 새로운 '신들러 쉼터'의 디자인 및 배치계획의 가능성에 관하여 기술하기로 한다. □