

파라메트릭 디자인VIII

Parametric DesignVIII

글. 성우제 | Sung, Woojae

Grimshaw Architects / Associate

www.woosung.com, www.selective-amplification.net

지난 두 회에 걸쳐 흔히 사람들이 이야기하는 파라메트릭 디자인의 전형에 가까우며 현재의 건축 및 시공 기술로 충분히 구현이 가능한 두 예를 살펴보았습니다. 조금 지루하다고 여기셨을 분들을 위해 앞으로 몇 회간은 시뮬레이션(simulation)에 대해 이야기를 해 볼까 합니다. 시뮬레이션은 단어가 의미하는 것처럼 실제의 현상을 모방하는 과정을 의미하며 이미 많은 분야에서 다양한 목적을 위해 사용되고 있습니다. 쉽게 머릿속에 떠오르는 시뮬레이션은 아마도 영화나 컴퓨터 게임에서 자연현상이나 물리적 법칙에 의한 사물의 거동 등을 본뜨고자 하는 목적의 특수효과를 위한 시뮬레이션, 과학자들이 자연의 현상의 이해 및 예측, 혹은 가설의 검증 등을 위해 사용하는 시뮬레이션, 엔지니어들이 물체의 물리적 화학적 거동을 시험해 보기 위해 사용하는 시뮬레이션 등이 아닐까 생각합니다. 시뮬레이션은 기본적으로 어떠한 현상에 대한 이해를 바탕으로 그러한 현상을 만들어 내는 법칙을 찾아내어 이를 디지털 모델화 하여야 합니다. 몇 회 전에 말씀드렸던 것처럼, 실험에 실험을 거듭하여 가장 영향력이 큰 변수를 찾아내고 미처 이해하지 못한 변수들을 보강하기 위해 도입하는 상수 등으로 이러한 과학적인 법칙을 도출하게 됩니다. 싸고 막강한 성능의 컴퓨터 및 데이터 저장 방법 등을 등에 업은 빅 데이터(Big Data)를 통한 방법론이 이미 통계 및 확률의 분야에서 전통적인 알고리즘에 바탕을 둔 시뮬레이션에 우위를 점하고 있는 상황이지만, 개인적인 생각으로는 항상 다른 분야에 비해 기술적으로 한발 뒤쳐질 수밖에 없는 건축의 보수적인 속성 및 좀 더 많은 것에 대해 컨트롤을 하고 싶어 하는 많은 건축인들의 애착 등을 고려해 보았을 때 건축에서의 시뮬레이션이라는 영역은 아직도 알아야 할 가치가 많다고 생각합니다.

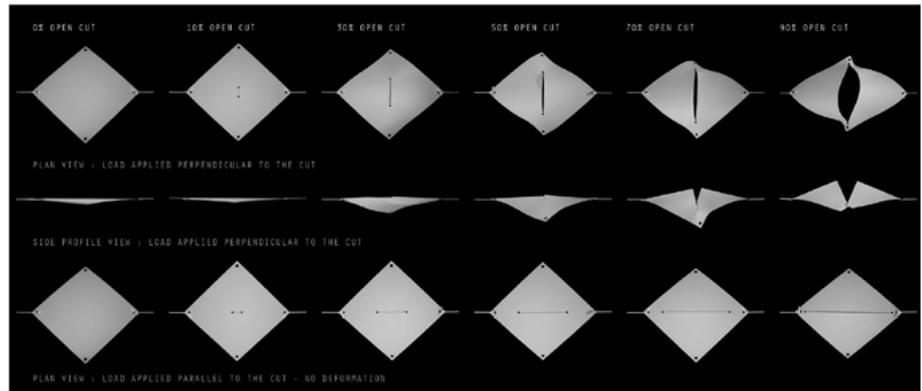


Figure 1

이야기에 앞서 이번 회에서 살펴볼 프로젝트는 홍익대학교 건축과 홍규선 교수 (www.ksharch.com)와 함께한 설치 작품을 위한 작업입니다. 우리 주변에서 흔히 찾아 볼 수 있는 재료의 특성을 이해하고 그 재료에 가해지는 물리적인 특성의 변화와 외부적으로 작용하는 힘들이 그 재료를 어떻게 변화 시키는지에 대한 이해를 바탕으로 물리적인 특성의 변화와 외부적으로 작용하는 힘을 변수로 삼는 파라메트릭 모듈을 생성하고 이들을 증식시켜 큰 시스템을 이룰 때 각 모듈이 인접한 모듈과 상호작용을 통해서 전체적인 시스템의 형상이 어떻게 변화를 하게 될지를 미리 예측해보고 다양한 변수를 적용하는 일련의 실험을 통해서 가장 드라마틱한 형상을 지니게 될 변수의 조합을 찾아내기 위한 작업이었습니다.

재료의 물성과 재료에 가해지는 변화와 외부의 자극에 의한 변화를 예측하는 것은 쉬운 일이 아닙니다. Composite material이나 나무패널과 같은 재료들은 재료의 특성상 거동을 예측하기 어렵다는 단점이 있고 이런 이유로 재료의 특성을 이해하고 이를 파라메트릭 모델로 전환하기 위해서 균질한 성질을 가진 재료인 Mylar를 선택하였습니다. 이제 정사각형으로 재단한 이 모듈에 물리적인 변화를 주기 위해서 대각선 방향으로 자르기 시작했습니다. 전혀 자르지 않은 모듈과 대각선 변길이의 10%에서 90%까지 이르는 총 6개의 variation을 가지는 패널을 물리적으로 재단하고 이를 자른 방향과 직각이 되는 방향으로 그리고 자른 방향과 평행한 방향으로 잡아당기는 실험을 하였습니다. 직관적으로 알 수 있는 결과를 도출하였지만 이는 모듈의 특성을 파라메트릭 톨로 전환하는데 결정적인 도움을 주었습니다. 자른 방향과 수평으로 잡아당기는 경우는 자른 길이에 상관없이 같은 물리적 거동을 보여주었으며 자른 방향과 수직으로 잡아당기는 경우는 잘린 변의 중

심점들이 잘리지 않은 면기준으로 면의 normal방향으로 솟구치고 재단선상의 잘리지 않은 변들을 포함한 모듈상의 변들이 미묘한 twisting을 통해 일종의 spring역할을 하며 힘이 제거되었을 때 원래의 상태로 돌아가는데 도움을 주었습니다(fig.1).

이를 바탕으로 생성된 파라메트릭 모듈은 아래 그림(fig.2)과 같이 두 가지의 variables와 두 가지의 constraints를 가지게 됩니다. 당기는 힘의 크기와 재단의 크기가 사용자가 시스템에 가하는 변수가 되고 두 변수의 조합을 통해 다양한 변형의 가능성을 시험해 보게 됩니다. 당기는 힘과 재단의 길이는 모듈의 형상에 변화를 가져오고 이는 힘이 가해지지

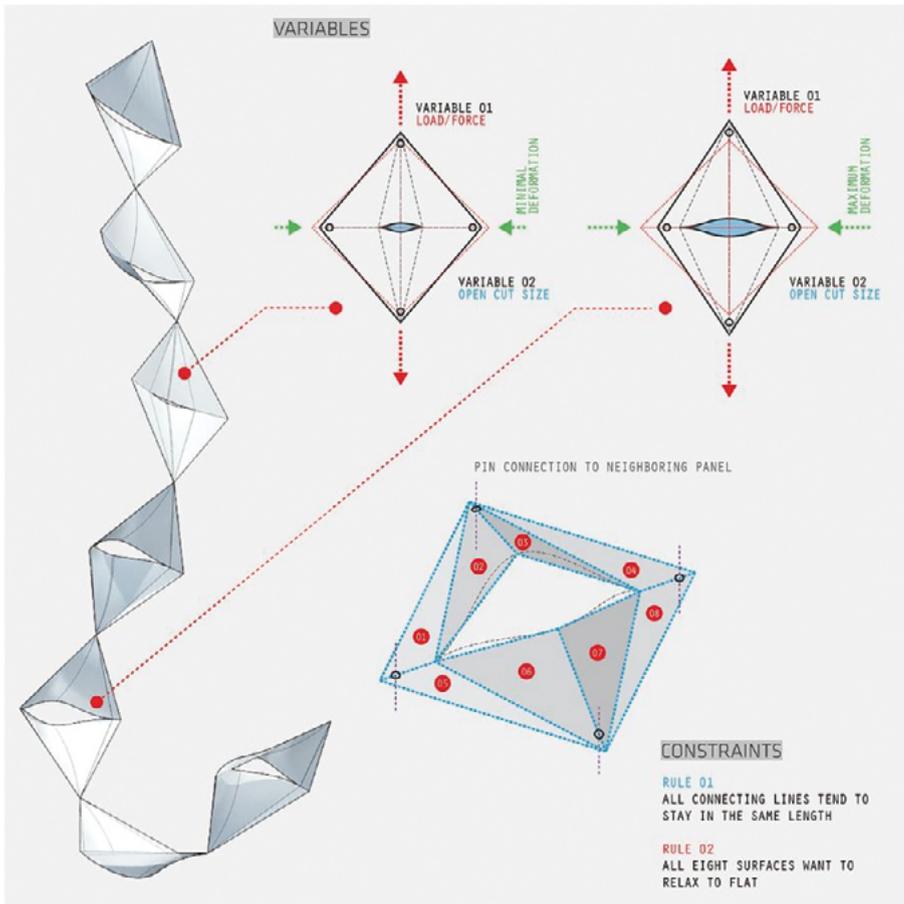


Figure 2

않는 두 점(초록색)의 변위를 유발합니다. 이러한 변위는 바로 옆에 붙어 있는 모듈의 변형을 원래대로 돌리려는 힘에 작용과 반작용으로 기여를 하게 될 뿐 아니라 동시에 옆의 모듈들을 끌어당김으로써 전체적인 시스템의 형상의 변화에 일조를 하게 됩니다. 또한 물리적 거동의 예측을 위한 시뮬레이션을 위해 두 가지의 constraints를 설정하였는데 이는 쉽게 말해 힘을 가했을 때 변형되고 힘을 제거했을 때 혹은 힘의 크기가 작아졌을 때 원상태로 회복하려는 spring action을 시뮬레이션 하기 위한 방법들입니다. 첫 번째 가정은 모듈의 각 변들(파란색 점선)이 항상 직선이고 같은 길이를 유지하려는 특성, 두 번째 가정은 각 면들(붉은색 점으로 표현된 영역들)이 항상 평평한 면으로 돌아가려는 특성을 설명하고 있습니다.

이제 이렇게 생성된 모듈들을 정사각형 그리드에 배치를 하고 서로를 연결시킨 후 이를 가장 윗부분에 위치한 모듈의 꼭짓점들을 이용해 천정에 매어 달게 됩니다. 이제 각 모듈의 수직적인 적층으로 인한 자중으로 시스템의 형상이 조금씩 변하게 됩니다. 몇몇의 연결점에 별도의 추를 이용하여 추가적인 힘을 가하면 아래 그림(fig.3/4)에서 볼 수 있듯 다양한 형상의 변화를 가져오게 됩니다. 이러한 시뮬레이션은 Rhino3D와 Grasshopper 및 Kangaroo라는 physical simulation engine을 통해 구현되었습니다(fig.5).

마지막으로 그림(fig.6)에는 재단의 크기 및 분포(파란색 패턴)와 가해지는 점 하중의 분포(붉은색 패턴)를 통하여 전체적인 시스템이 변형하는 모습들이 시뮬레이션 되어 있습니다. 참고로 시뮬레이션의 동영상은 <http://selective-amplification.net/portfolio/cut-it-curling-it-up/>에서 보실 수 있습니다.

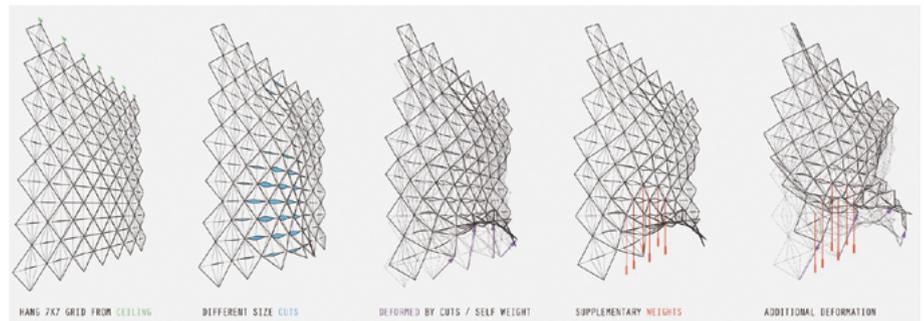


Figure 3

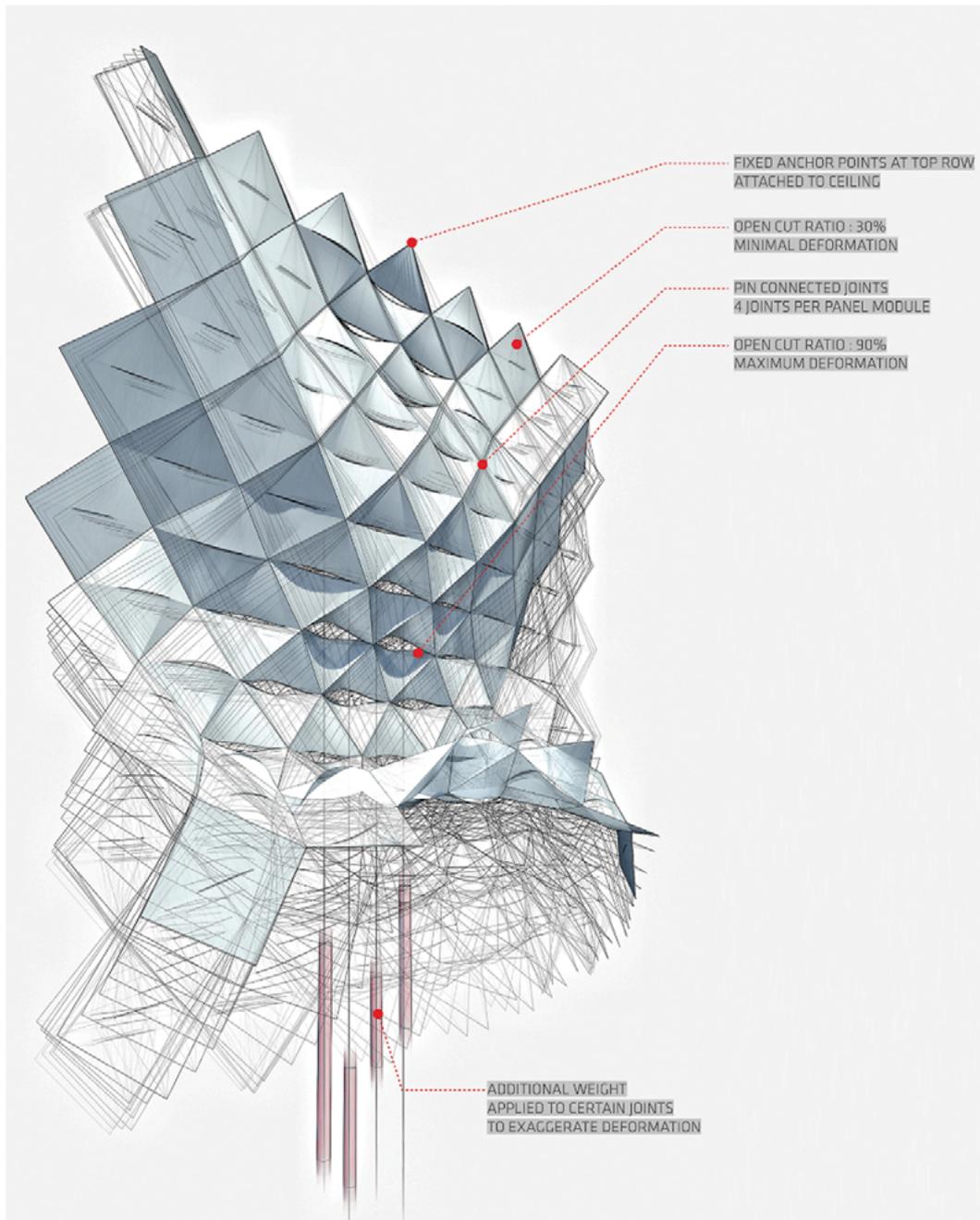


Figure 4

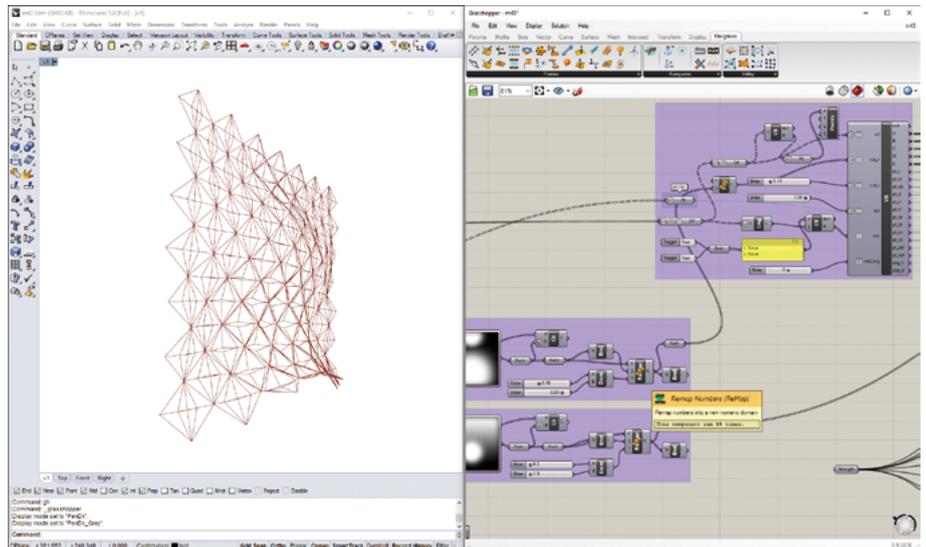


Figure 5

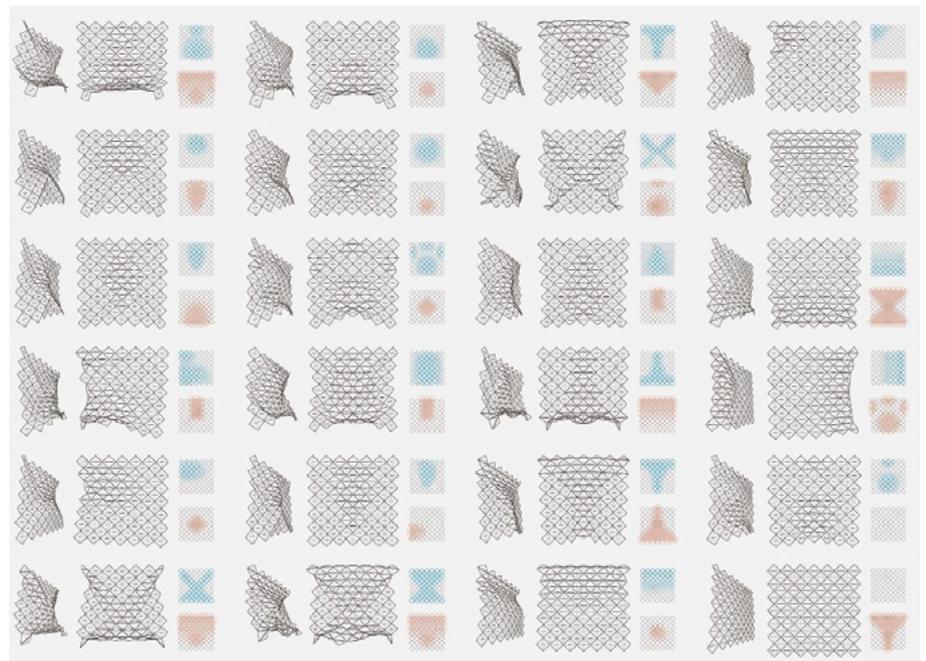


Figure 6