

## 파라메트릭 디자인 XI

Parametric Design XI

글. 성우제 Sung, Woojae

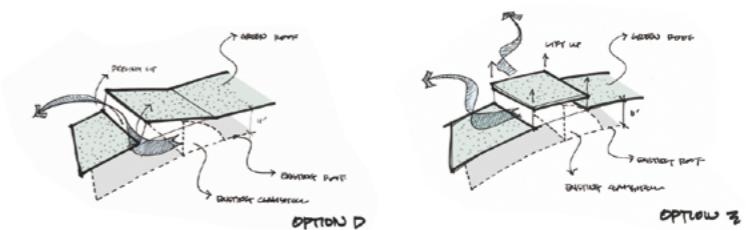
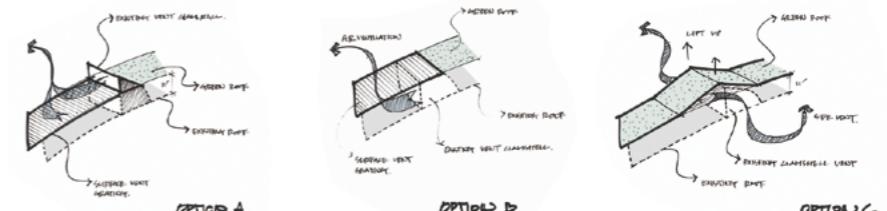
Grimshaw Architects / Associate

[www.woosung.com](http://www.woosung.com), [www.selective-amplification.net](http://www.selective-amplification.net)

저번 회에서는 Barclays Center의 그린루프의 디자인 과정을 개략적으로 살펴보았습니다. 소음 저감의 목적으로 인하여 도출되었던 두 가지의 변수(새로운 루프의 중량과 두 겹의 루프사이에 위치하는 빈 공간) 및 기존의 바클레이 센터가 가지고 있는 물리적인 특성(파라펫 및 기존 루프의 형상)을 고려하여 design surface를 설정하였고, 중량에 대한 조건 및 주변의 고층 주거빌딩들로 인해 일반적인 루프와는 다른 미적인 특이성을 고려하여 그린 루프라는 큰 방향을 제시하고, 양방향 곡면의 특성을 가지는 루프의 지오메트리와 시공 상의 복잡함과 공기의 단축을 위해 모듈로 이루어진 시스템을 제안하게 되었습니다. 이번 회에서는 루프의 디자인을 진행함에 있어서 어떠한 제약 조건이 있었으며 그러한 제약 조건들이 최종적인 루프 디자인 및 패턴에 어떠한 영향을 미쳤는지, 그리고 이러한 과정에서 파라메트릭 툴이 어떻게 사용되었는지에 대해 자세히 살펴보도록 하겠습니다. 이어서 다음 회에서는 디자인 측면에서가 아닌 pre-construction의 측면에서 시공 상의 시행착오를 줄이고 공기를 단축하기 위한 목적으로 파라메트릭 툴의 사용하여 시뮬레이션을 했던 과정에 대해 자세히 알아보도록 하겠습니다.

농구 경기장 및 대형 이벤트 공간으로 사용되는 바클레이 센터의 특성상, 기존의 루프에는 각 코너별로 두개씩 공조시설에 연결된 환기구가 위치하고 있으며 정중앙에는 경기장 내부에서 이벤트로 인해 발생할 수 있는 연기 등의 환기를 위한 또 다른 하나의 환기구가 위치하고 있었습니다. Sound mass로 작동하기 위한 35psf의 중량과 기존의 루프사이의 거리 조건을 통해서 설정된 design surface 위에 그린 루프를 덮기로 한 큰 전제 하에 환기구를 위한 공기의 흐름을 어떻게 확보하느냐가 가장 관건이 되는 요소였습니다. 초기 디자인 단계에서 이러한 설비적인 요소를 고려하여 공기의 흐름을 원활히 할 수 있는 다양한 방법들이 검토 되었습니다(fig. 01).

### MECHANICAL IMPACT // MITIGATION



sh p

Figure 1

이는 fig. 02에서 볼 수 있는 바와 같이 전체적인 design surface로 확장이 되었으며 환기구가 집중적으로 위치해 있는 네 모서리를 가능하면 많이 열어주어야 한다는 점에서 좌측 아래의 옵션이 설득력을 가지게 되었습니다. 환기구가 위치한 각 모서리로 가까워질수록 모듈이 열리고 올라가고 소음의 억제가 필요해지는 중앙으로 갈수록 모듈이 닫혀야 하는 간단한 원리를 통해 중심으로부터 모서리로 부드럽게 이어지는 점진적인 모듈의 배치가 큰 그림을 잡게 되었습니다(fig. 03).

**DESIGN OPTIONS // CONCEPTS**

Figure 2

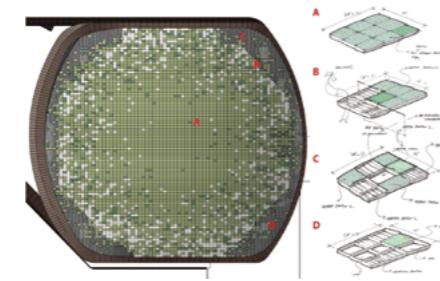


Figure 3

경계를 흐리는 방법의 하나로 소위 flocking pattern이라는 조류의 움직임을 본딴 패턴(각각의 객체가 가장 인접한 또 다른 객체의 움직임을 따르는 행동으로써, 결과적으로 많은 경우에 어떠한 특정 중심점을 향하여 높은 객체의 밀도를 보이며 그 중심으로부터 멀어질수록 밀도가 낮아져서 점진적인 gradient를 형성하는 패턴)을 생각하게 되었습니다. fig. 03에서 보실 수 있듯이 밝은 회색의 design surface와 짙은 회색의 기준의 지붕면의 경계를 넘나드는 패턴들은 루프를 감싸고 있는 파라펫의 모듈과 어우러져 자연스럽게 solid - void의 연결을 보여주게 됩니다. 이러한 패턴을 얻기 위해 Grasshopper를 사용하였습니다. 루프의 중심에 기준이 되는 한 점을 설정하고 이 점으로부터 각 모듈의 중심점에 해당하는 거리를 측정하여 이를 하나의 data set으로 저장합니다. 그리고 이 데이터로부터 최장거리와 최단거리를 얻습니다. 그리고 모듈의 전체 수 만큼 최장거리과 최단거리 사이에 존재할 수 있는 랜덤숫자들을 생성하여 이를 또 다른 data set으로 저장합니다(물론 컴퓨터가 만들어 내는 랜덤은 실제로는 인간이 파악할 수 없는 아주 큰 패턴을 만들어 낸다는 점에서 진정한 랜덤이 아니지만 이는 종종 아주 유용하고 재미있는 디자인을 만들어 주곤 합니다). 이제 두 가지의 data set으로부터 랜덤으로 얻어지는 거리와 실제의 측정된 거리를 비교하여 랜덤으로 얻은 숫자가 실제의 거리보다 작을 경우 해당하는 패널을 속아내게 됩니다. 예를 들어 실측된 거리가 1-10 기준으로 2와 8이라고 할 경우 1-10사이에서 나올 수 있는 랜덤의 숫자가 2보다 작을 확률은 8보다 작을 확률보다 낮게 됩니다. 즉 기준점에서 가까울수록 제거될 수 있는 확률이 더 낮아지게 됨으로 기준점에서 멀어질수록 패널이 점차적으로 희박하게 존재하게 되는 것입니다(fig.04). 실제의 패턴에서는 다수의 기준점을 생성함으로써 중심부에서의 패턴의 밀도를 더 이고 동시에 경계를 넘나드는 패턴이 조금 더 극적으로 벌어지도록 하였습니다.

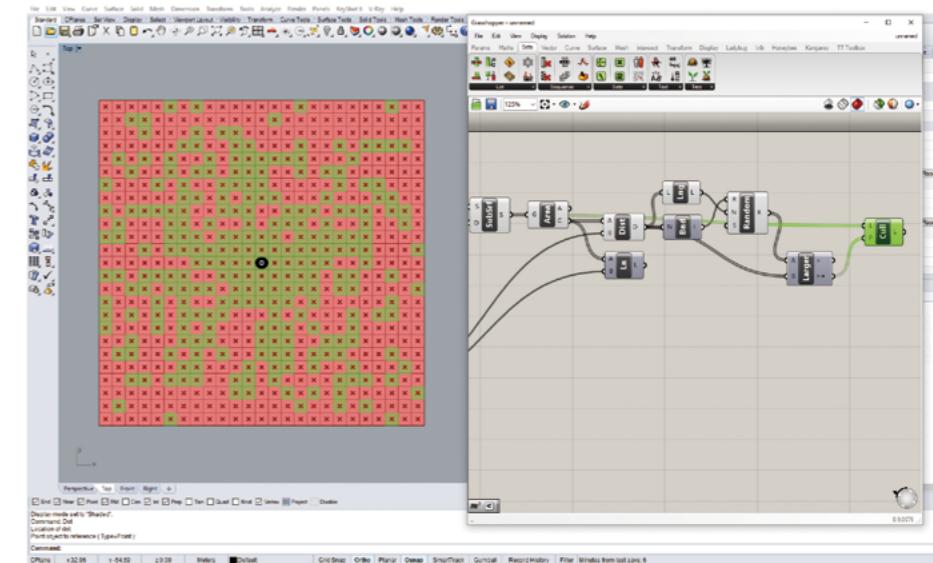


Figure 4

이렇게 생성되었던 초기의 패턴은 design development의 단계와 value engineering 단계를 통하여 조금 더 차분해 지게 됩니다. 같은 알고리즘을 통하여 사계절에 다르게 반응하는 네 가지의 sedum mix를 전체 루프면에 배열하고 이는 계절이 바뀜에 따라 패턴의 느낌을 다르게 만들어주는 효과를 가져 오게 됩니다(fig.05).

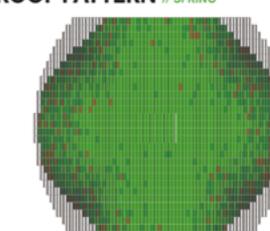
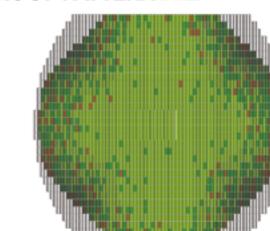
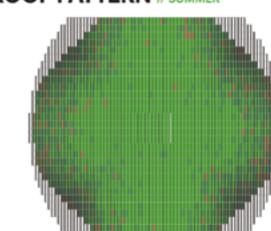
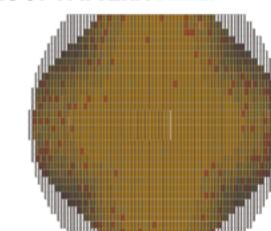
**ROOF PATTERN // SPRING****ROOF PATTERN // FALL****ROOF PATTERN // SUMMER****ROOF PATTERN // WINTER**

Figure 5