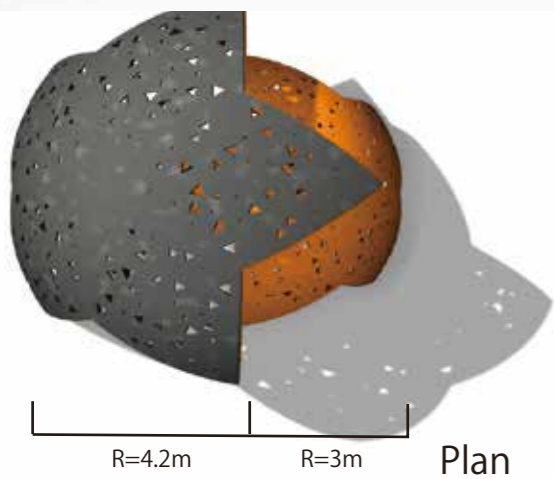


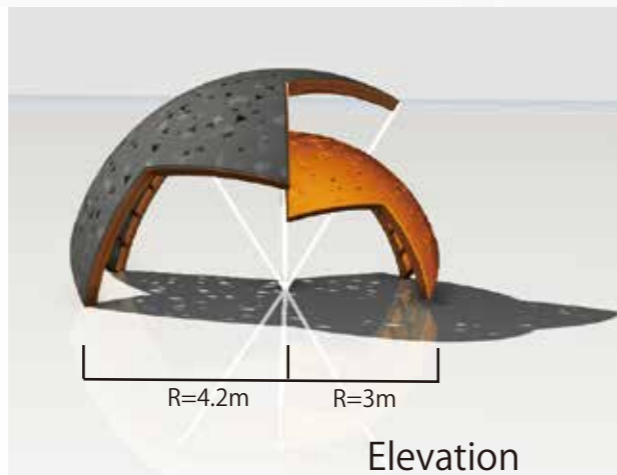
Axonometric drawing



Geodesic Nest



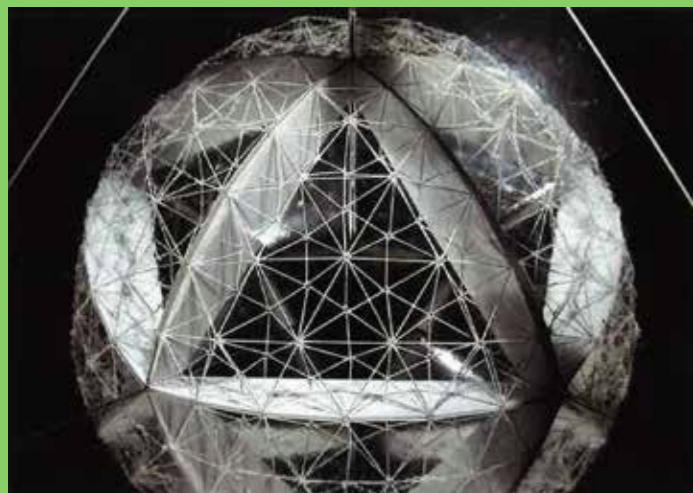
Plan



Elevation

Think global act local
Doing the most with the least

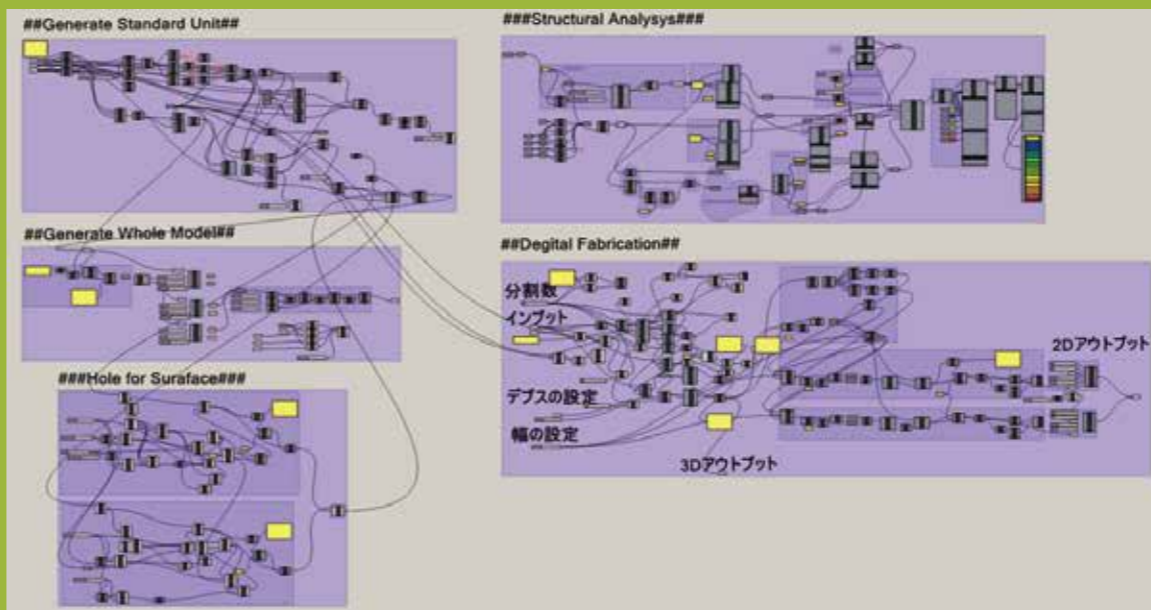
-by R.Buckminster Fuller



Computational Design Method

Rhinoceros+Grasshopper を用いたコンピュータショナルデザインを用いて、Geodesic Nestの形状を求める。
Grasshopper では、ジオデシック多面体の生成、基準パネル、パネルへの穴開け、木質フレーム、そして全体形状を生成する。構造解析を介して部材断面の検証を行い、デジタルファブリケーションを行うためにレーザーカッター加工図や3Dプリント出力を行い、パラメトリックにデータを生成し、デザインからファブリケーションまで一連のシステムを構築する。

- Step1) Generate Standard Unit
- Step2) Hole to Surface
- Step3) Generate Whole Model
- Step4) Structural Analysis
- Step5) Digital Fabrication



本手法で得られる様々なパターン

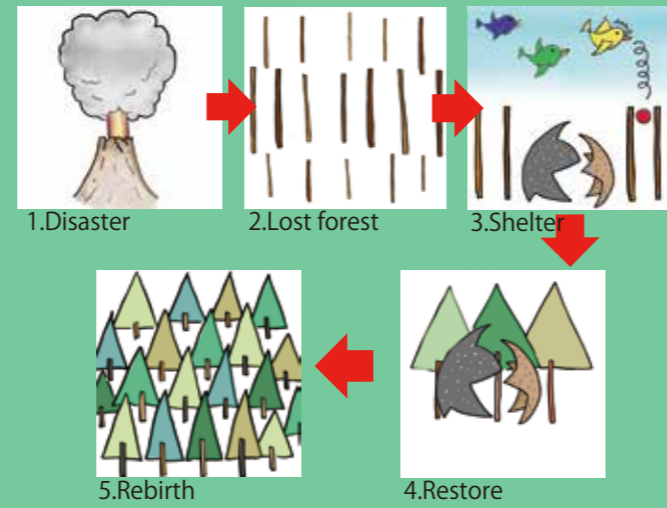
1. Concept

森林の持つ役割は大きい。酸素を作り出すこと、水を貯えること、時には地滑りを防ぐこともある。また、多くの生物の住処でもある。

近年、日本は火山の活動期に入り、火山噴火や硫黄を含んだ火山ガスの影響で木が枯れてしまうなど、森林減少が問題となっている。森林減少に伴い、そこ住まう動植物の生態系に変化が生じ、さらには人の生活および地球環境にも影響を与える。失われた森林を再生させる方法は、人工的な方法だけで行われるのではなく、かつてその森に住んでいた動物たちによっても行われる。イノシシの毛に絡まって木の実に運ばれたり、鳥が糞と共に種を落としたりと動物自身は気づいていないがその森で生活することが森林の再生に一役買っているのである。

生命の循環を利用した森林再生を手助けするシェルター。

住処を奪われてしまった動植物たちの拠点となるような場所を提供し、森林が再生する速度を高めていく。森林再生により加速する地球温暖化を少しでも食い止めることができるのではないか、という願いも込めている。

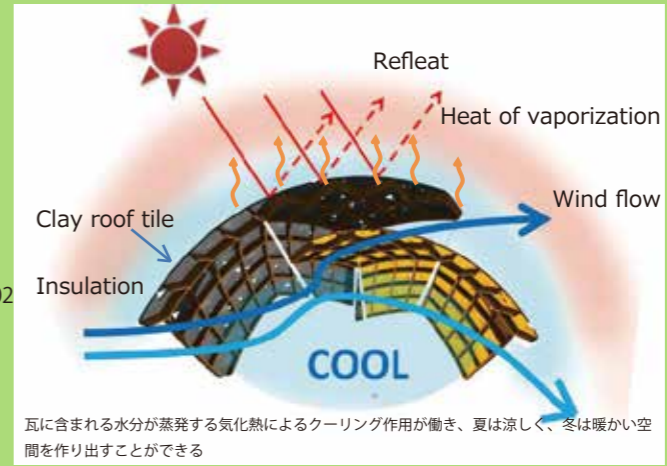


2. Environment

自然災害の発生により、過酷な環境となる場所にシェルターを配置し、住処をなくした動植物のためのホームを構築する。木々が失われたかつての森には、過酷な自然環境から身を守るため、快適な空間が必要である。

日本古来から屋根材として使われている粘土瓦は、他の屋根材と比較し、優れた耐久性、断熱性を持ち、日射吸収率が低い。

粘土瓦は主原料が天然の粘土であるため、LCCO2や環境負荷を低減し、その強度性能から構造体としての利用も可能であり、地球環境に優しい構造と考えられる。さらにマスカスタマイゼーションによる自由な形状を生成し、高品質・低コストが実現可能である。



Reduce Life cycle CO2	Ecological Structure
Comfortable Space	Restore Forest

瓦に含まれる水分が蒸発する気化熱によるクーリング作用が働き、夏は涼しく、冬は暖かい空間を作り出すことができる
粘土瓦、木質フレームを用いたシェルターは役目を終えた後、朽ちて果て土に戻り、自然に消費される建築を目指す。

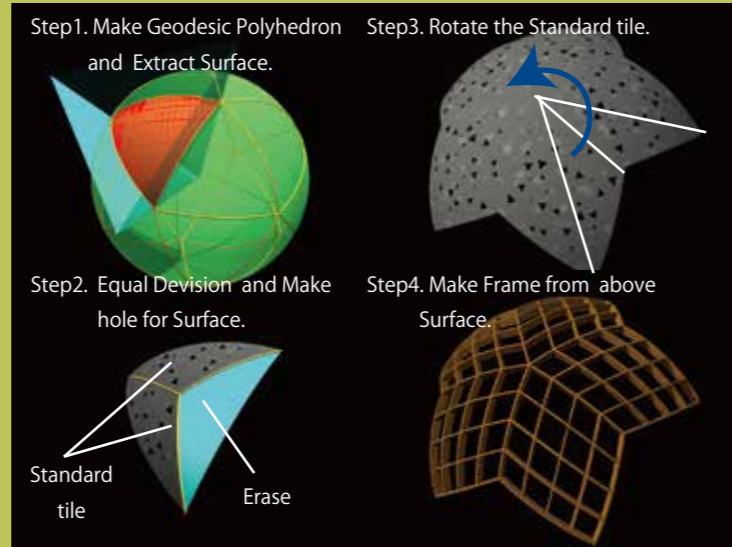
3. Computational Morphogenesis

21世紀に入り、建築および製造技術が発展し、様々な形態が創作および実現されるようになった。さらに3DCAD、CNC加工、3Dプリント、ロボットなどデザインからファブリケーションが身近になり、パーソナルビルドができる時代になった。

形態の多様性、複雑多岐なパターンから生み出される建築は魅力的である。その一方、ジオデシックドーム、シドニーオペラハウスのような純粋な幾何学による形態は、力強く、美しく、最小限のパターンで全体の集合をなすフラクタルは、施工的合理性の高いものである。また、イスラムのモザイクタイルは三角形から六角形を使い、球面上に美しい模様を装飾する。

現代の先端技術を用いて、ジオデシック球面体を最小限のパターンと構造体で構造形態創生を行い、パラメトリックされたパネルの有孔パターンの操作と、そのパネル形状にフィットした均一な構造フレームを生成する。

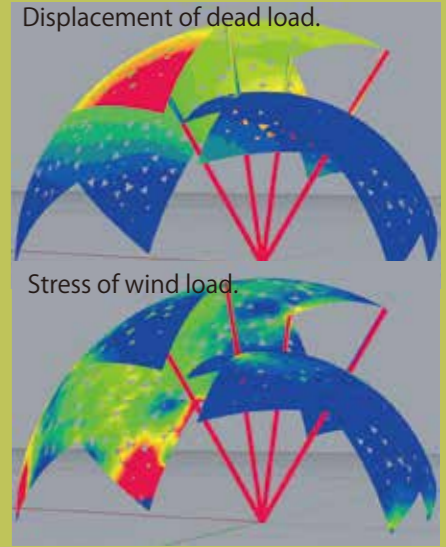
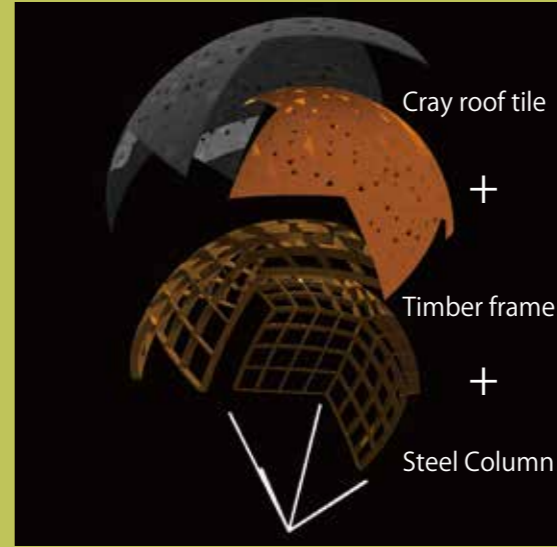
これは、空間・審美性・構造的性能を最大化し、コスト・環境負荷・部材種類の最小化を行った多目的最適化問題であり、インタラクティブに構造形態創生が可能となるスキームを構築する。



4. Structural system

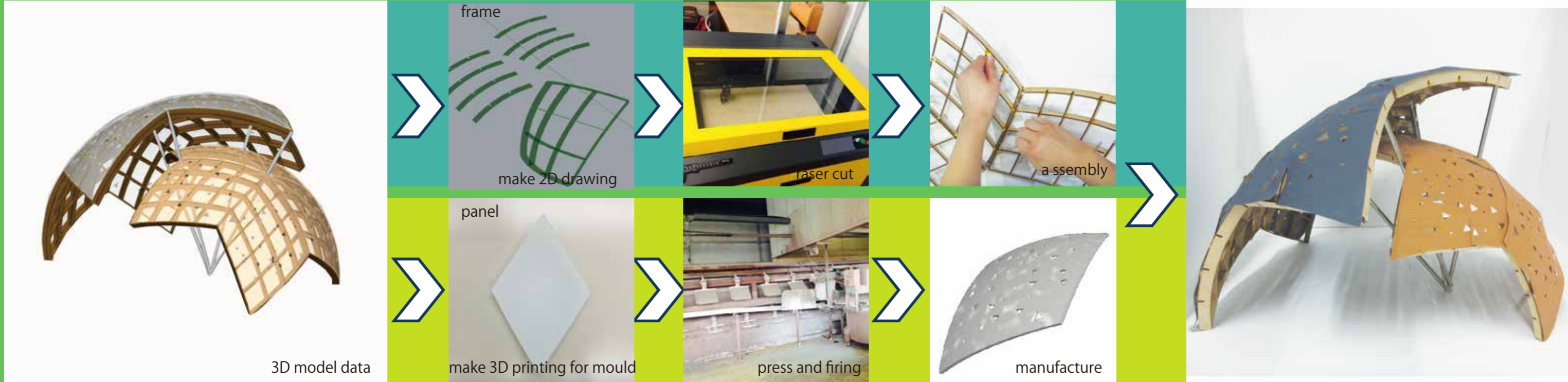
このシェルターは面内要素となる粘土瓦、リブ的要素となる木質フレームからなる切断球面グリッドシェル構造であり、半径4.2m、3mの球体を利用し、シェルが地面と接する4点および中央部の鉄骨柱によりピン支持される。

パラメトリックされた有孔パターンを変数とし、外力として固定荷重、風荷重を作用させる。瞬時にFEM応力解析と連動し、その解析結果より、変形や応力を満たすように部材形状やグリッド数のコントロールを行う。



5. Digital fabrication

デジタルファブリケーションはユニバーサルレーザーシステムズ社のレーザー加工機を使用した。このレーザー加工機ではガラス、革、木材への彫刻や切り取りなどの加工をすることができる。木材ならば1.2cmまで切り取る事が可能。今回の模型製作では厚さ2.7mmのMDFの切り出しを行った。



Computational Design

Digital fabrication

Construction