

# S-face

SFC makes the future through researches

コンピュータの中で  
建築を育てる  
アルゴリズムミックデザイン  
松川 昌平

VOL.

036

2023 Nov. 発行

和の色: 藍色



## 植物を育てるように 建築を育てることは可能か？

アルゴリズムックデザインとは、アルゴリズム(問題を解くための「手順」)に従ってデザインを行う手法のことです。あらゆる自然現象の背後には必ず物理法則があるのと同じように、モノのかたちの背後にもある法則性がある。その〈かたち〉の背後に潜む法則性、つまり、〈かたち(形)〉の〈かた(型)〉を見定めて、その〈かた〉をコンピュータプログラムへと書き下すことによって、〈かち(価値)〉ある〈かたち〉を探索するのです。

そのプロセスは、型を用いて有り得べき形の可能性を作り出す「生成のフェイズ」、生成された形の環境への適応度(価値)を数値化し、適応度を山脈の標高とみなす「評価のフェイズ」、さらに形の山脈の高みを目指して試行錯誤しながら山登りしていく「高適化のフェイズ」という、3つのフェイズからなります。

長らく、デザインというものはセンスや経験、勘によって創造するものだと言われてきました。それに対して、アルゴリズムックデザインではコンピュータの中で建築を育てて、環境に適合した建築を探索する手法です。そのような方法は、植物を育てる感覚に似ています。何の自意識も持たない自然法則が生命や造形美を生み出す設計プロセスを取り入れることで、植物を育てるように建築を育てることが可能か?を探求しています。

## 建築家が取り組むべき AIには解けない2つの難問

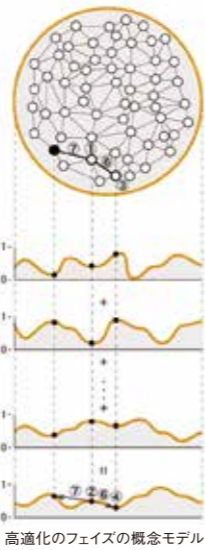
アルゴリズムックデザインは、近年のAI技術と融合しながら進化しつづけています。将来的には、施主自らパラメータを操作しながら試行錯誤を繰り返して、住宅をコンピュータ内で設計することも可能になるかもしれません。では、AIが普及すれば、建築家が不要になるのでしょうか。

現在のAIには解けないとされている「記号接地問題」と「フレーム問題」という2つの難しい問題があります。記号接地問題とは、AIが記号表現と意味内容を結びつける(接地)ことができるのかという問題で、デザインの文脈では形と価値を結びつけることに相当します。自動的に生成された形の価値を読んだり、読み替えたりというのは当面コンピュータには難しく、建築家がやるべき役割だと思えます。

また、フレーム問題とは、プログラマによって与えられた枠組み(フレーム)に対して、プログラム自身は自らその外側に出るのが難しいという問題です。無意識のうちに常識というフレームに閉じ込められて、その枠から出られなくなっている人間も多いですが、それでも人間にはフレーム問題を解くことができていると思っています。形の型を読み取ってプログラムへと書き下し、プログラムの外側を構想することも建築家の重要な役割となるはずですが。

# 自然法則の設計プロセスを手本に 土地の風土に合った建築群を“生成”する

自然現象の背後に必ず物理法則があるように、形の背後にある法則性を見定め、それをコンピュータプログラムへ書き下し、環境に適合したデザインを探索するデザイン手法を「アルゴリズムックデザイン」といいます。コンピュータの中で建築を探索するというその手法は「植物を育てることに似ている」と話す松川昌平准教授は、アルゴリズムックデザインを用いることで、画一的になってしまった街並みを変え、環境に適合した多彩な建築群を生み出そうとしています。



## Model concept of the fitness optimization phase 高適化フェイズの概念モデル

アルゴリズムックデザインでは、生成した「かたち」の環境への適応度(価値)を数値化して評価する(評価フェイズ)。「高適化フェイズ」では、生成された形の適応度を評価して、良ければそのまま進み、条件を満たさなければ元の位置に戻って違う形を評価する。そうして良ければ進みダメなら戻るということを繰り返し、行きつ戻りつしながらより高い山並みを目指す。理論生物学者のスチュアート・カウフマンの言葉にもある通り、デザインとは「高地への冒険」なのである。

- ①: 〈かたち1〉を生成する
- ②: 〈かたち1〉の〈かち= 適応度〉を評価する
- ③: 〈かたち1〉の近傍の〈かたち2〉を生成する
- ④: 〈かたち2〉の〈かち= 適応度〉を評価する
- ⑤: 終了条件を満たせば終了、さもなければ⑥へ移動
- ⑥: もし〈かたち2〉の〈かち= 適応度〉が、〈かたち1〉のそれよりも低ければ③へ戻る
- ⑦: 高ければ〈かたち2〉←〈かたち1〉として③へ戻る

## Implementation at Algorithmic Design Lab (ADL)

## アルゴリズムック・デザイン・ラボ(ADL)での 実践



ADLでは、学生は学期中に「デザインスタジオ」と呼ばれる一連の設計演習科目を必ず履修する。その課題を研究会に持ち寄ってみんなで議論しながら設計を進めていき、その過程で、形の背後に潜む型を見定めた後に、その型を用いて学期中はアナログで設計。その型を休み期間中にプログラミングへと翻訳する。そのようにアナログとデジタルを行き来しながら、アルゴリズムックデザインを実践することができるようになっていく。

## Student Build Campus:β Village 学生が創るキャンパス「βヴィレッジ」



近代的な建造物が印象的な湘南藤沢キャンパスの中、草木に覆われた野趣溢れる一帯がβヴィレッジ。「未来のキャンパスは自分たちで創る」をコンセプトに掲げるβヴィレッジでは、学生たちが自ら企画、設計、施工までを行う。「SBC(スチューデント・ビルド・キャンパス)実践建築」と題した授業では、βバビリオン、β4(個人滞在棟)、森の喫煙所など多くの実作を学生たちが設計・施工してきた。



## 百年後の世界で 多様な建築群をもう一度

将来の進路を考えたとき、建築家、科学者、教員という3つの道で悩み、そのときは建築家を選びました。そして今、建築デザインを教える教員でありながら、数理工学的手法を使って建築を研究することができています。

15年ほど自分個人の設計事務所で活動してきた後で、大学教員になったのは個人の限界を超えるためです。個人の創造力に囚われることなく、学生達と一緒に試行錯誤しながら、アルゴリズムックデザインの思想を社会実装につなげていきたいと思うようになりました。一緒に研究を進めてきた研究会初期の卒業生たちの中には、起業して、社会実装に向けて積極的に活動しているメンバーもいます。そうやって研究を通じて思想を共有した卒業生が思想を次の世代へと伝播することで、50年後、100年後が変わってきます。

かつては、それぞれの微気候や微地形に適合した土着的な建築群が多様な町並みを形成していました。高度経済成長期以降に大量生産された商品住宅によって、その街も画一化してしまいましたが、アルゴリズムックデザインを用いれば、それぞれの環境に適合した多様な建築群をもう一度作り出せるのではないかと。それこそ植物を育てるように、百年かけてかつての姿を取り戻したいと思うのです。



## Profile 松川 昌平

1974年石川県生まれ。1998年東京理科大学工学部建築学科卒業。1999年000studio設立。2009-11年文化庁派遣芸術家在外研修員および客員研究員としてハーバード大学GSD在籍。2012年より慶應義塾大学 環境情報学部専任講師。2014年より同准教授。共著に「設計の設計」(INAX出版、2011)。訳書に「アルゴリズムック・アーキテクチャ」(彰国社、2010)。主な作品に〈Algorithmic Space [Hair\_salon]〉(2005)など。

## 詳しくはWebサイトへ

詳細インタビューや動画も  
ご覧いただけます

S-face

検索



慶應義塾大学 湘南藤沢キャンパス(SFC)  
慶應義塾大学 SFC研究所  
慶應義塾大学 湘南藤沢事務所 学術研究支援担当  
〒252-0882 神奈川県藤沢市遠藤5322  
Tel: 0466-49-3436 (ダイヤルイン)  
E-mail: info-kri@sfc.keio.ac.jp