

多参加型デザインプロセスにおける、コンピューショナル・デザインの可能性と転用

○酒井 康史*¹

キーワード：情報アーキテクチャ 合意形成 WebGL

1. 背景

今日の web 上に実装された様々なソーシャル・ネットワークによって、人々のつながりや、個々人の意思などが大量のデータとして蓄積されている。建築設計においても、BIM の台頭により、今までの CAD よりも構造を持ったデータベースとして保存・設計する動きが加速しており、設計の過程に残るデータが増えるだけでなく、その後の運用段階においても BIM モデルをベースにデータが蓄積されるものと考えられる。これは近年注目されている「ビッグデータ」の扱い方とその分析によって得られる価値を持った情報を取り出すための「データマイニング」という手法の研究とも関連し、大きなデータを扱う事に対するリテラシーが重要になってくる。

一方でデータの量そのもの以外に、マイクロブログなどの普及によって、本来の目的である自分の意思を伝えるという事に対する敷居が益々低くなっている。創作活動においても他者を取り込みながら作品（或いは作品群）を作り上げていく方法は近年ソフトウェア分野では活発な動き¹となっている。これは、デザインプロセスにおける参加主体それぞれの意思やニーズを汲み取ることに対してのコストが落ちたと考えられ、これによりスタンドアロンで開発されてきたソフトウェアがブラウザ上で行えるようになる比率も高くなり、webGL といったブラウザ上で3次元表現を可能にするグラフィックス API の登場に相まって、ユーザーの参加の方法が投票システムだけではなく、デザインを決定する上で参加のレベルも設計出来るようになってきた。

更に、建築分野のアルゴリズムミックデザインに目を向けると、純粋なアルゴリズムの実装における設計者が当初思い浮かばなかった形を探索する方法として考えられるが、多参加による集合知との組み合わせによってより探索の幅・選択の機会が広がる可能性がある。こうした情報空間上に人々の創作のプロセスが可視化されるプラットフォームの登場によって、コンピュータの演算能力のみならず、参加主体の増加によってより要求に対応した建築設計が出来るものと思われる。

2. 目的

本稿では、web 上にユーザーがお互いの形を継承しながら

ら形を提案出来るシステムを構築²し、多くの人がデザインに参加し、それらを可視化出来るプラットフォーム上でどのような形が出来るか観察する。また、web を用いて多参加型のデザイン決定をするためのシステムを作るにあたって必要な手順の整理と今後の課題を他2例の事例と合わせてまとめるものとする。

3. システムの概要

本システムは、web 登録によって集められたユーザーが、モデルを作り、お互いに評価を行うものである。(図 1)

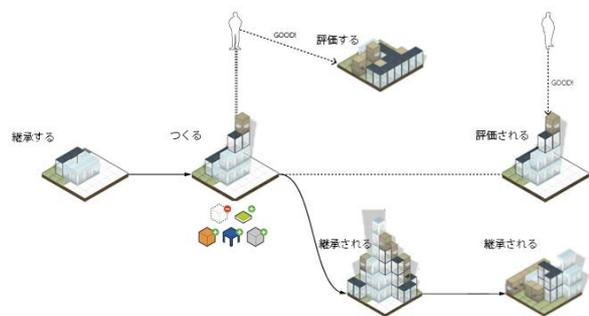


図 1 システムの仕組み

作成されるモデルは、6x6 マスの基盤の上で単純なブロックの積み上げによるもので、これは、ユーザーが建築に特別な知識がなくとも参加できるように配慮したものである。ブロックのマテリアルは、木・鉄・コンクリートの三種類が用意されており、ユーザーはその中から選ぶ事ができる。ただし、マテリアルによってコストが設定されており、予め決められたコストの中でモデルを作るという制限があり、加えて木のブロックにコンクリートのブロックはおけないなどの制限をするルールが存在する。

モデル作成にあたり、ユーザーは一からモデルを作り上げることはせず、必ずすでに作られたモデルを継承してつくり上げる。(以下継承されたモデルを親、継承したモデルを子とする。)この時、親のパーツをすべて消して子を作ることも可能だが、子の投稿時に親とどの程度似ているかの相対率が計算されるため、どの程度継承したかが数値として計算される。また、子の投稿時に親の評価点と相対率を元に初期評価点が計算される。(図 2)

² [lmnarchitecture.com \(http://lmnarchitecture.com/\)](http://lmnarchitecture.com/)

本システムは、2012 年度の日本建築学会技術部門設計協議、「デジタルデザイン環境によって可能になる建築・都市」に角田*¹、中曾*¹らと共同で提出したものである。

¹ 元々 Linux のバージョン管理ソフトとして開発された Git という仕組みをソーシャル・ネットワーク化させた、GitHub (<https://github.com/>)によるソフトウェア開発の流れがある。

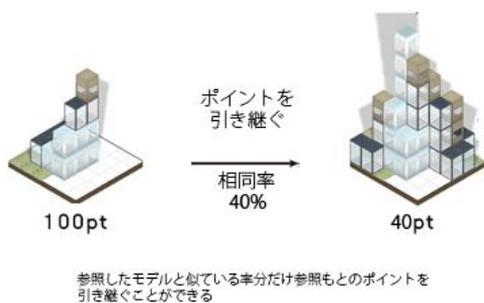


図 2 相同率による継承の度合いの計算

なお、初期状態はシステム設計者によって予めモデリングされたプロトタイプが一つ存在している状態で公開した。

登録ユーザーは良いと思ったモデルに投票を行うことができ、一回の投票に 10 点がモデルに加算される。あるモデルが評価されると、その子の継承先である親にたいしても相同率分のポイントが加算されなおされる。(図 3)

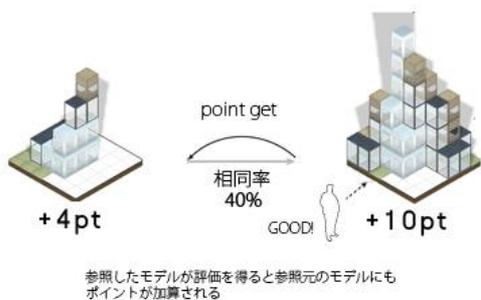


図 3 評価ポイントは継承元の親にも加えられる。

なお、モデルの評価を一度行うと 5 分間投票を行うことができない。モデル制作に関しても同様に時間の制限があり、一度モデルを投稿すると 3 分間はモデル投稿を行うことができない仕組みとした。これらの制限を設けることでシステムの中で効率良く「良い形」を探索する仕組みとして働き、同時に全体のあり得べきモデルのバリエーションも簡単には想像がつかないものとなる。

4. システムの仕組み

4-1. データベース (サーバーサイド)

データベースには、大きく分けてユーザーの登録情報と各モデルのジオメトリ情報が記録される。

ユーザー情報には、基本的な名前などの情報の他に、制作したモデルの id と最後に投票した時間と最後に作成したモデルの時間が記録されている。これは、先に述べた連続投稿を時間によって制限するものであり、評価に偏りができないようにするために行った。

モデルの情報には、ジオメトリを記録する他、親モデルの id とそのモデルが親のモデルとどの程度違うかを示した値が記録されている。データベースシステムとしては MySQL を使い、言語は PHP を使用した。

4-2. ブラウザ上でのシステム (クライアントサイド)

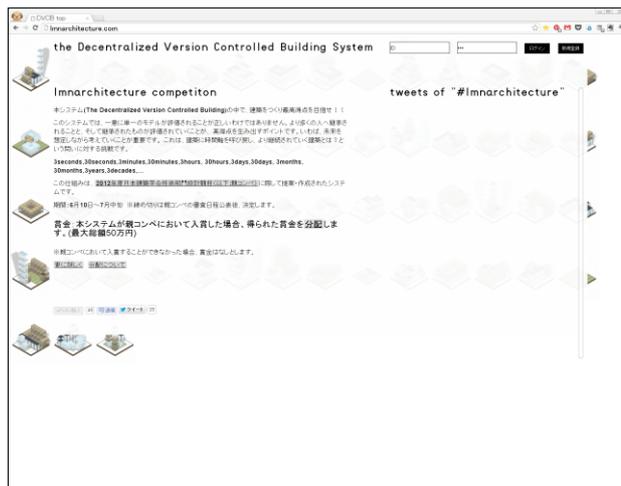


図 4 トップページ

データベース上で行われている記録という操作以外はすべてブラウザ上で行われている。ブラウザ上ではデータベースにあるモデルがどのような継承関係にあるかを図示した画面とモデルと投票・作成する仕組みが実装された。

継承の関係を示した樹形図は javascript で地図コンテンツを表示する³を用いている。(図 5)

ユーザーは確認したい形をクリックする事で次に評価や継承してモデルを作るなどの動作のナビゲーションも兼ねている。

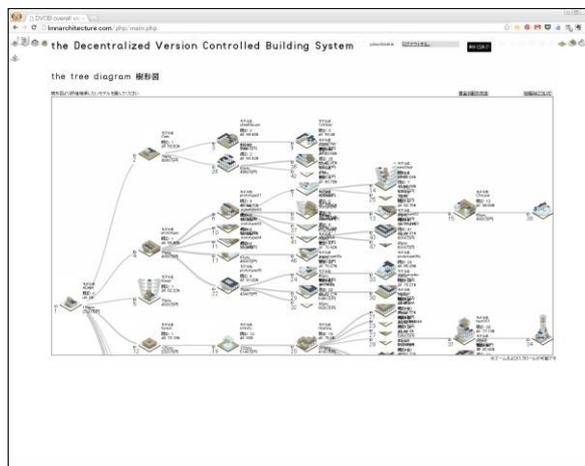


図 5 樹形図の画面

評価及びモデル作成の画面では WebGL を簡便に扱うことが出来るフレームワーク⁴を用い 3 次元でモデルを表示させている。(図 6)

投稿時においては、ジオメトリ情報を適切な形に整形(ソート)した上で、親のモデルとの差分率を計算する。この計算にあたっては、プログラム開発において、バージョン管理システムに使われているテキストの差分を求めるプラグインを用いている⁵。

³ PolyMaps (<http://polymaps.org/>)

⁴ Three.js Javascript を使い WebGL を扱う事ができる。
 (<http://mrdoob.github.com/three.js/>)

⁵ Google-diff-match-patch (<http://code.google.com/p/google-diff-m>)

	Imnarchitecture	逃げ地図2.0	パネル投票システム
ユーザーの範囲	大 インターネット全体	中 該当地域市民	小 設計担当者
参加の方法	モデルを継承 しながら制作する 投票による評価	点を結び 線を引く	投票による評価
データの並べ方	継承順	並列	点数順
匿名性	ユーザーのIDの公表	あり	あり

図 10 各システムの比較

6. 考察

このような web ベースでのデザイン決定プロセスを使うことにおける勘案すべき点と今後の課題をまとめる。

図 10 でも示したように、あるデザインに対して今まで享受側であった主体を決定プロセスに参加させる場合、このユーザー範囲の設定に自由度があると言える。web アプリケーションではこのユーザーの範囲が十分に広い場合が多いが、ある物理的な範囲が決まった都市計画や建築プロジェクトにおいては、この範囲の設定が重要となる。これは、実際の空間を享受する者とデザインに参加する者のバランスを取ることによって、得られるデータのノイズコントロールと言える。ただし、特に建築の場合出来上がる前のデザイン決定の量が出来上がった後のデザインの量との間に差があるため、竣工前のユーザーと竣工後のユーザーに差が生まれるという特徴がある。この場合、このような情報空間上で行われたデザイン決定プロセスをアーカイブとして、その後の運用に際しても継続的に利用できる事が望ましい。

ユーザーの参加の方法もシステム設計者に委ねられてあり、今回示した例ではすべて違う方法をとったが、この項目では、ユーザーにデザインにおける参加の深度の設計が全体に影響すると言える。この深度の設定により、最終的に得られるデータに対して最終決定者のちからの配分が決まるといえる。パネル決定システムでも使われたが、例えば投票を主とした参加の場合デザイン案を作るのはデザイナーと別れており、ユーザーの参加の深さは浅いと言える。本論でのシステムにしても、すでにあるモデルを継承するという制限を加えている。

このようなシステムを設計するにあたり、データの並べ方も最終的な結果に大きく影響する事が分かった。これは、このシステムによって得られたデータを参加者にどの程度開示するとも言え、各ユーザーの判断基準は得られたデータに大きく影響する事が分かった。本システムでは、樹形図による表示のほか、モデル評価画面で点数順によるリスト表示も行い、同じデータを複数の方法で可視化することによって解釈・判断を偏らせないようにした。(図 11)。また、この開示の量により、システムが稼働している最中に、参加主体同士のインタラクションの量と捉えるこ

とも出来る。



図 11 点数順によるビジュアルイズ (画像左カラム)

他の案に自分の評価をのせる'投票制'を実装していない逃げ地図では、他人の案に対して自分の案が影響されないために行ったシステムの設計と言える。

Web という仮想空間においては、どうしても実際のつくり上げるとい物理的な障害を感じる事ができない。今後、周辺敷地の情報を加えることや、太陽の向きなどの自然環境のシミュレーション、或いは施工容易性やより妥当な構造的制限を加えることで実際の設計により近くなると考えられるが、その場合ユーザーが簡単に参加できるという仕組みを担保しながらシステムの設計が重要になってくる。扱う部材の材料を増やすことにも同様である。この場合、ユーザー参加の深度を設定しなおし、パネル投票システムのように単純な評価に限定するという手段も存在する。また、多参加において、「いたずら」などに代表されるデータ上のノイズのコントロールも重要になってくる。システム側である程度このノイズが出てこないような設計を行うことに加えて、最終的なデザイン決定者を別に設けることが考えられるが、この点においても、先のユーザーコミットの範囲を設計する事と密接に関連する。参加のインセンティブを設計し、それに対してシステム開発者は制限を行うことで、集合知的なデザインの妥当性が担保されると考えられる。

【参考文献】

本文脚注に示した参考文献に加えて以下を参考文献とする。

- 1) 柄沢祐輔, 田中浩也, 他 (2011) 『設計の設計』 INAXo 320pp.
- 2) 吉村靖孝 (2012) 『ビヘイヴィアとプロトコル』 LIXIL 出版 144pp.
- 3) ルシアン・クロール 『参加と複合-建築の未来とその構成要素』 住まいの図書館出版局, 243pp.
- 4) Ian H. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall, *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Third Edition*, Morgan Kaufmann, 2011
- 5) Toby Segaran, *Programming Collective Intelligence: Building Smart Web 2.0 Applications, Third Edition*, O'Reilly & Associates Inc, 2007

*1 日建設計