

---

オーナーズセッション | オーナーズセッション

## [1F03] オーナーズ システム再考

2023年3月6日(月) 15:00 ~ 18:00 F会場 (Zoom Meeting)

---

### [1F03-05] ビジュアル表現を活用した善に基づくシステムアーキテク ティング

System architecting using visuals based on good

\*坂口 和敏<sup>1</sup> (1. 山口大学)

\*Kazutoshi Sakaguchi<sup>1</sup> (1. Yamaguchi University)

# ビジュアル表現を活用した善に基づくシステムアーキテクティング

System architecting using visuals based on good

(キーワード：システム、アーキテクティング、善、ビジュアル表現)

(Keywords: system, architecting, good, visual)

坂口和敏 (山口大学)

k-saka@yamaguchi-u. ac. jp

## 1. 人間の幸福と善の関係

Society5.0は一人ひとりの多様な幸せ(ウェルビーイング)が実現できる社会を目指している。幸福が最上位の目的であれば、多様な幸福をどのように要求として定義するかが課題となる。本研究では課題解決のアプローチとして、多様な幸福における「善」に着目した。善に着目した理由は、幸福を実現する行動の動機として社会的規範と照らし合わせる要因が存在すると考えたからである。社会的規範とは特定の集団や文化、社会の中に存在する暗黙のルール体系である[1]。西田幾多郎は禅などの日本の伝統的思想を背景として善を研究し、西田哲学として東洋的論理として西洋的論理との違いを指摘している[2]。善には文脈に応じて3つの異なる意味があり、幸福の定義と合わせて以下のように示されている[3]。

- 1. 快・利益：個人の欲求・関心への適合
- 2. 適合性(適切である)
  - 2a. 「生の形」に適合していること
  - 2b. 任意の目的への適切な手段であること(手段的合理性)
  - 2c. 正しい目的(幸福)への適切な手段であること
- ※「幸福」=人間の「生の形」に適った目的、かつ、道徳的なあり方、かつ、人間にとって利益
- 3. 道徳に合うこと・有徳性

この定義から、善は人や文脈によって捉え方が異なると言える。また、2cで示されているように幸福は善に対して影響する。近年注目されているサーキュラーデザインの例で幸福と善の関係を説明する。サーキュラーデザインとは廃棄物という概念をなくすような製品・サービスづくりのことである[4]。これにより、環境問題の解決やSDGsに寄与するシステム構築が期待されている。資本主義経済で進められた人間中心の消費社会と決別し、社会全体で循環する仕組みの構築が目的である。サーキュラーデザインは「地球との共生」という正しい目的が幸福として定義される。幸福実現への行動として、水筒を携帯する、廃材で製品開発する、生ゴミで家庭菜園するといった行動が生まれる。これらには善として認識された動機がある。消費を減らす、価値を変える、地産地消する、といった内容である。これらは個人の欲求や関心への適合である。手段は多様であるため、一例であるがこれらを整理すると、図1の目的-手段の階層構造として示せる。これを幸福-善システムと呼ぶ。

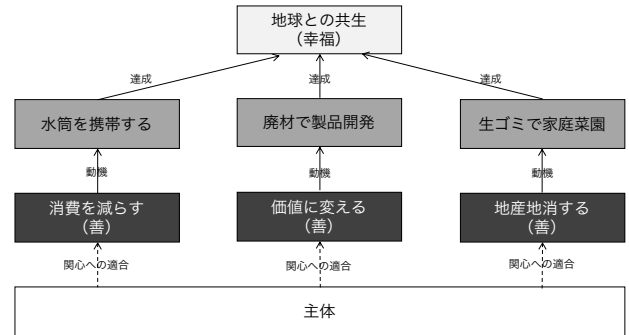


図1. 幸福と善の関係

しかし、3で示されている通り、善は道徳にも関係する。道徳とは善悪や正邪を判断し、正しく行為するための規範の総体である。法律と違い外的強制力はなく、個々人の内面的原理として働くものをいい、宗教と異なって超越者との関係ではなく人間相互の関係を規定するものである[5]。つまり、幸福-善システムとは別に社会的規範と照らし合わせるシステムが存在すると考えられる。社会的規範は複雑なシステムであり、説明は容易でないが、暗黙的な秩序があると仮定する。社会的規範の秩序を守るためには秩序からの制約が存在する。この制約は善にも影響していると考えられる。たとえば建築家は周辺環境と調和するために奇抜な外壁色を選択することはない。この選択は外面的な制約ではなく、建築家が社会的規範と照らし合わせた内面的な判断によって制約を生み出している。このようにデザイナーには内部制約の存在が指摘されている[6]。これを社会的規範システムと呼ぶ。整理すると図2に示す社会的規範を考慮した幸福と善の関係となる。社会的規範は内的制約として善に関係する。また、幸福のあり方にも関係する。

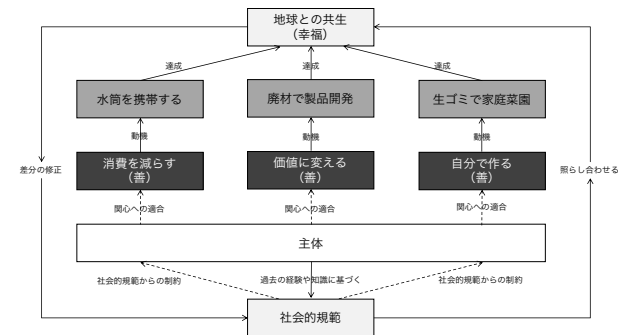


図2. 社会的規範を考慮した幸福と善の関係

つまり、幸福を実現するためのシステムは、幸福・善システムと社会的規範システムの2つのシステムによって構成される。しかし、後者は暗黙知であり、説明することは容易でない。クローリーによるとシステムの統合である「アーキテクティング」は設計者の創造性に委ねられる[7]。善を明らかにすることはこれまで暗黙的であった社会的規範からの制約を探る手がかりとなるのではないかと考えた。

## 2. アーキテクティングにおける善の役割

建築と情報は異なるデザイン対象であるが、両者は広義の「システム」に該当し、共通点を持つ。図3は建築設計を例としたアーキテクティングの理論モデルである[8]。

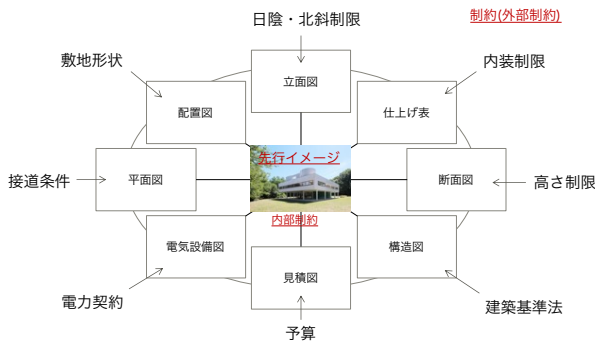


図3. 建築における先行イメージと図面の関係

前川によると制約には外部制約と内部制約がある[9]。制約には技術、予算、時間、法律、環境、社会、価値観、規範などがある。外部制約とは依頼主からあらかじめ指定された制約のことである。一方、内部制約とは設計者自身の美意識や倫理観などを反映したものである。ここでの設計者とは特定の専門性を持った職業ではなく、設計をする人、あるいはしたい人全般を指す。内部制約は外部制約とは異なり、設計者自身の主観に基づくものである。たとえば部屋の配置、広さ、天井の高さなど外部制約として指定された範囲以外は設計者自身の主観に委ねられる。そこでは設計者の善が意思決定に反映される。たとえばリビングと子供部屋の関係は設計者の家族観によって描かれる「善い」関係に基づいて部屋の距離感や配置が決定されるし、キッチンや洗面所は設計者の食卓の「善い」あり方に基づいてデザインされる。そのため、建築家がスケッチ、パース、プラン、CG、模型などのビジュアル表現を使って建築物の形状を説明するとともに「善い」生活のあり方を説明する。

一方、依頼者であるクライアントは示されたビジュアル表現に触発されて「善い」生活のあり方を思い描く[10]。つまりビジュアル表現を使って哲学対話が行われる。設計者の善とは哲学や倫理、社会などの人文・社会学に大きく依存する。設計者の経験や知識が暗黙的に善の形成に作用する。近年では経営学においても共通善に基づく経営が野中らによって論じられている。善はシステムを形成するための求心力として機能し、アーキテクティングには欠かせない要素である。ウェルビーイングが実現できる社会を描くためには善に基づくシステム設計

が求められる。そのため、アーキテクティングにおいて善をどのように位置付けて活用するかが課題となってくる。

アーキテクティングが設計者の創造性に委ねている点は2点ある。図3で説明すると、1点目は図の中心にある先行イメージの生成、すなわち構想である。2点目は先行イメージから生まれる制約である。これらは内部制約として設計者に委ねられる。先行イメージとは設計者の内部で生み出される目的意識と目的実現のための視覚的な情報である[11]。先行イメージは刻一刻と変化するものであり、すべてを言語化することが難しい。また、設計者自身も暗黙的に得ている情報である。先行イメージをスケッチに表現する実験では、スケッチを秩序と見立て、秩序と制約間で不適合を認識することによって修正活動が続けられることを発見した。最終的に不適合が解消することによってビジョンが構築される[12]。先行イメージは設計者の過去の経験や知識が反映されるため、設計者の善も含まれる。また、制約には社会的規範が反映されるため、善が明確になることで、設計者の幸福を表現する手がかりとなる。

## 3. 従来の設計方法の課題

既存の設計プロセスの問題点を指摘する。人間中心設計プロセスは情報の分野で発達し、インタラクティブシステムのための人間中心設計 (ISO9241-210、以下HCD) として国際標準となっている。HCDでは利用の文脈に着目し、ユーザの要求事項を整理する。そして要求事項が満たされる解決策を提案して、想定する利用者に検証する反復設計のプロセスとなっている。つまり、情報設計では人間がシステムの改善に関わり、試作の検証によって解決策を磨き上げることが基本理念である。しかし、解決策は設計者の創造性に委ねる形となっており、明確に示されていないことが問題点である。一方、建築設計は標準化された明確な設計プロセスが存在しない。一般的には構想、基本計画、基本設計、実施設計、設計管理の流れである。情報とは異なり、建築は簡単に壊せないため、人間中心設計のようにユーザ検証によってやり直すことは容易でない。そのため、都市や建築においては設計に入る前の構想や基本計画の役割が重要となる。建築家はプロジェクトの中でスケッチを使ってさまざまな構想を描く[13]。また、模型を使って造形の試行錯誤を行う。デザイン学の研究で構想は過去の経験や知識に基づく目的と目的実現のイメージと定義される[14]。つまり、建築における構想とは自分自身を利用者として構想の中に投影し、擬似的な純粋経験を活用したシミュレーションである。しかし、構想は暗黙的なプロセスであり再現性が問題点である。

次に主体と客体の関係を整理する。設計者は設計対象である情報システムや建築を設計する。この場合、設計対象は客体に当たる。主客分離とは主体が誰、客体が何、といった個別具体的に分ける考え方である。これは西洋の考え方に基づいている。一方、構想段階では、主体である設計者自身が客体とどのような関係にあるかを思い描く。つまり、客体に主体も含まれる。善に基づくアーキテクティングは、主客不分離の場から共通善を生み出すアプローチである。西田は純粋経験が主客不分離で

あることを論じており、個人があつて経験があるのではなく、経験があつて個人があるという考えを示している[2]。図4は従来の設計との比較である。システムアーキテクチャは建築の統合方法を参照しているが、創造性をどのように統合に反映するかが課題である。そこで建築家やデザイナーが活用するスケッチに着目する。スケッチにはまだ定義されていない要素や関係性が存在し、設計者の善に対する考え方が反映されていると考えた。

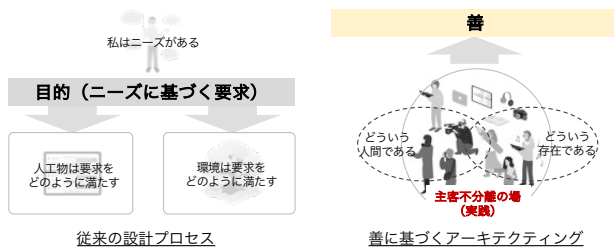


図4：従来の設計との比較

#### 4. 研究のアプローチ

これまでの仮説を踏まえ、スケッチなどのビジュアル表現に着目する。デザイナーはスケッチを通して多くのイメージを外化し、そこに未知のイメージを発見する場をつくる[15]。また、スケッチは誰でも描ける。可視化したスケッチを使って対話することでさらに未知のイメージを発見することが可能となる[16]。これまでの研究では、まちづくりやスマートシティのビジョンワークショップでスケッチを活用した対話を実施した[17]。図5はワークショップの様子である。参加者は全員非デザイナーであり、デザインの専門性を有していない。しかし、全員がスケッチを活用して先行イメージが可視化でき、作成したスケッチを活用して利用者目線の人間中心の社会を語ることが明らかになった[18]。スケッチには社会的規範と照らし合わせて善が主客不分離で表現されている、と考えられる。



図5：スケッチを活用したビジョンワークショップの様子

#### 5. ビジュアル表現を活用した善に基づくアーキテクティング

ビジョンは潜在的な過去の経験や知識に基づき着想する目的と目的実現のイメージである。善はビジョンに含まれる要素

である。そのためビジョンを可視化することで善を表現できると考える。ビジョンは曖昧なため、言語で説明することが難しい。そのため、ビジュアル表現を活用することで設計者が頭の中で思い描く場の先行イメージの一部が可視化される。先行イメージを秩序とすれば先行イメージを維持するための制約が存在する。図6はスケッチと制約記述の実験で、ビジョン構築に至る秩序と制約の一致に至る思考過程である。制約は設計者内部で更新されるが、ここに善が反映されていると考察する。このようにビジョンは先行イメージと制約による反復的な修正によって構築される。

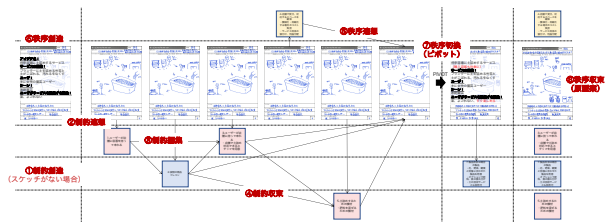


図6. 秩序と制約の一致に至る思考過程

もし先行イメージがなければ制約は外部から与えられる必要があるが、ビジョンデザインでは内発的動機によって生み出された先行イメージが不可欠となる。先行イメージは潜在的な過去の経験や知識に基づくため、描かれるビジョンは設計者の「善い」という哲学が反映されていると考える。図7はワークショップで描かれたスケッチである。これらのスケッチには言語化されていない未知のイメージが描かれており、主客不分離で未知のイメージが反映されている。スケッチに描かれているまだ何か定義されていない関係性こそが創造性の原点である。

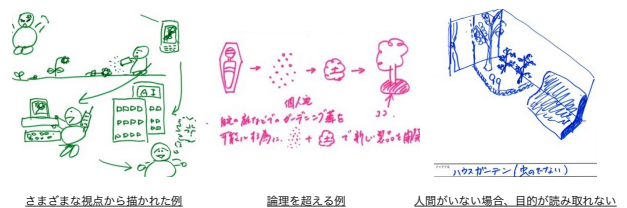


図7：主客不分離で描かれたインタラクティブシステムのスケッチ例

#### 6. 今後の課題

ビジュアル表現を活用した善に基づくシステムアーキテクティングを解明するために今後の課題を説明する。

##### ビジュアル表現を活用した善に基づく構想の普及

スマートシティなどのサーバーフィジカルシステムのデザインでは、建築や都市デザインと同様に構想の役割が重要である。そこで言語による構想立案だけでなく、本研究で提案する、ビジュアル表現を活用した非言語コミュニケーションによるモデリング手法の効果が期待できる。なぜならステークホルダーの善に関わる純粋経験がスケッチに反映できると考えたか

らである。善を言語によって明確に表現することは難しい。しかし、純粋経験によって暗黙的に保存されている経験はスケッチを通して可視化できる[18]。そして可視化されたスケッチを使ってエピソードを語る事が可能となる。これにより、従来の定義に捉われない新しい概念の創出が持続的に可能になると考える。「分けない」考え方である主客不分離の理論を応用することは、これまでの分析的アプローチとは異なり、新しい要素や関係性の創出につながる[18]。幸せや価値は個人によって人それぞれである。そのためスケッチを使って善を表現することは多様な価値共創を可視化することにつながり、多様性の観点からも有効である[18]。また、市民による参加型デザインにも寄与する。これにより、一人ひとりの幸福のあり方が多様になり、ウェルビーイング研究への応用も期待できる。その結果、Society5.0で掲げる人間中心社会の実現に寄与すると考える。

本研究は日本の哲学に起因する。日本型創造性理論としてグローバル社会を牽引できると確信する。ブキャナンはデザイン思考とシステム思考を統合する考え方として、Good、Useful、Just、Satisfyingで構成される多様性の原理原則を示している[19]。この理論はデザインXと呼ばれる厄介な問題に対するデザインアプローチとして紹介されている[20]。本研究も同様に行政や政治といった複雑な社会システムの秩序を描く上でも活用が見込めると考える。

#### 善に基づくアーキテクティングによる創造性の知識化

既存の設計プロセスでは要求定義から解決策の創造につながるが、解決策の創造は設計者の創造性に委ねられている。つまり設計者の人間性に委ねられている。そこで要求定義の段階で善の可視化を行い、可視化に基づくアーキテクティングを実現する。ここではスケッチの他にアート表現も含めた選択肢を用意し、善の世界観をビジュアル表現として活用する。善に基づくアーキテクティングでは、これまで暗黙的であった視点間の関係を善に基づき分析と統合を目的とする。そのためには社会的規範と設計内容に不適合がないか確認する方法を明確にする必要がある。設計が進むと詳細が判明するため、必要に応じて世界観のビジュアル表現は変化することが望ましい。

また、ビジュアル表現の活用したデジタルツインによってアーキテクティングを管理することも可能である。これにより、工学的設計に人間中心の考え方を反映でき、人間中心社会の設計方法として社会実装できると考える。エンジニアの創造性向上に寄与し、Society5.0の実現が加速することも考えられる。日本は価値創造型人材の欠乏が問題とされているが、善に基づくアーキテクティングによって価値提案型人材の育成も可能である。Web3の時代は個人の善がさらに重要となってくる。なぜなら善によってつながるコミュニティは強固な信頼につながり、コミュニティをさらに魅力的なものにするからである。

#### 7. 謝辞

本研究は科研費(22K12681)の助成を受けたものです。

#### 参考文献

- [1]竹澤正哲：社会的規範の維持と変化を説明する：進化社会科学における未解決の問い、人工知能、34(2)、2019
- [2]西田幾多郎：善の研究、弘道館、1911
- [3]壁谷彰慶：どのようにしてフットは悪を「人間の欠陥」と見なすのか、日本科学哲学会第46回大会 ワークショップ「徳倫理学の自然化」、2013
- [4]水野大二郎・津田和俊：サーキュラーデザイン、学芸出版社、2022
- [5]三省堂、スーパー大辞林
- [6]Eames Office : Design Q&A、1972、  
<https://www.eamesoffice.com/the-work/design-q-a/>
- [7]Cameron, Bruce, Crawley, Edward and Selva, Daniel, 2015, System Architecture, Global Edition, Pearson Education Limited
- [8]坂口和敏、白坂成功：アーキテクチャの観点に基づくデザイン制約に関する考察、JSKE第22回日本感性工学会大会予稿集、2020
- [9]前川正実：デザイン対象の外部制約と内部制約の観点に基づく思考プロセスモデル、Vol. 61, No. 6, 2015
- [10]坂口和敏、サービスビジョン可視化方法の提案、サービス学会第6回国内大会講演論文集、2-9-03, 2018
- [11]坂口和敏、白坂成功：場所的拘束条件に基づく先行イメージ構築モデルに関する研究、デザイン学研究、68(4)・pp7-16、2022
- [12]坂口和敏、白坂成功：場の秩序と制約の観点に基づくサービスビジョン構築プロセス、日本創造学会論文誌、25・pp153-180、2022
- [13]坂口和敏：デザイナー固有の倫理的解釈に関する考察、日本人間工学会 関西支部大会 講演論文集、pp22-23、2020
- [14]野口尚孝：設計過程の構造、デザイン学研究、No. 66、1988
- [15]須永剛司：デザイナーはどうしてスケッチを描くのか、デザイン学研究特集号、Vol. 12, No. 3、2015
- [16]坂口和敏、白坂成功、アイデア創出の場を支援するアーキテクチャの提案、ヒューマンインタフェース学会研究報告集、pp33-36、2017
- [17]Kazutoshi Sakaguchi, Seiko Shirasaka: Evaluation of Visualized vision planning and its outcomes, The 4th International Conference on Serviceology, pp239-245, 2016
- [18]坂口和敏：ビジュアル表現と階層型サービスモデルを活用した相互主観性に基づくビジョン構築プロセス、慶應義塾大学博士学位論文、2022
- [19]R. Buchanan : Systems Thinking and Design Thinking: The Search for Principles in the World We Are Making, The Journal of Design, Economics, and Innovation, Vol. 5, No. 2, Summer, 2019
- [20]Norman, Donald A. and Stappers, Pieter Jan: DesignX: Complex Sociotechnical Systems, The Journal of Design, Economics, and Innovation, Vol. 1, No. 2, 2015