

デザインの意味論 言語とのアナロジーによるデザイン論

○藤井 晴行^{*1}

キーワード：デザイン，言語，統語論，意味論，語用論

1. はじめに

デザイン (design) について言語表現という観点から議論することを目的とする。デザインは行為である。デザインの対象はそれが存在するか否かの契機をデザイナーが定めることができ、その構成方法の策定や構成原理の設定にもデザイナーが寄与することができるものと[文献1]、すなわち、人工のものごと (artifact) である。デザインすることによって創出される人工のものごとをデザイン・プロダクト (design product) とよぶ。デザインの過程をデザイン・プロセス (design process) とよぶ。

デザインという行為の原点は、生存にとって好ましい状況を思い描き、そのような状況を実現すると期待する行動を、予め考えてから、実行することにある。好ましい状況を実現すると期待する行動を考えると、行動をなした帰結として状況が好ましく変化する仕組 (system) が創出されている。仕組は自然現象や社会現象などに見られる法則性が組織化されたものである。デザインは法則性を組織化して仕組を創出することを意識的に行う行為である[文献2]。デザイン・プロダクトという概念は、文脈によって、仕組と仕組を実現する個々のものごとを意味する概念である。例えば、環境と共生する建物の仕組やその仕組を発現させる個々の建物はいずれもデザイン・プロダクトになりうる。

仕組の創出において不可欠なことは言語表現と実体と概念を適切に結びつけることである。ここで、図式、数式、自然言語表現など、記号を用いる表現を総称して言語表現とよぶ。また、実体は視覚、聴覚、触覚などの体感によって認識できるものごとである。言語表現は実体や概念を意味する。法則性は概念である。法則性を組織化するという思考には概念を意味する言語表現が用いられる。仕組が実装される媒体は物理的な実体-人工のものごとである。仕組が実装される人工物を考案するという思考には概念や実体を意味する言語表現が用いられる。言語表現と実体や概念とが乖離していると言語上の思考は実体や実体が生み出す現象に適切に反映されない可能性がある。

すなわち、デザインは生きるための方法を言語による思考を経て考案する行為である。デザインの成否には言語表現と実体や概念との結びつきと言語表現の用法と状況との結びつきが関わっている。

デザインの理論の構築に関する問題は、言語学における意味論の問題 (<http://ja.wikipedia.org/wiki/意味論>) とのアナロジーによって、以下のように語ることができる。

「デザイン」という語は多義的であり、曖昧である。デザインの対象を建築やグラフィックなどの個別領域に限定したとしても、デザイン・プロセスやデザイン・プロダクトの言語表現の構造に関する統一の見解は完成されていない。問題解決過程としてのデザイン・プロセスの定式化に関しては、サイモン[文献4]、エイキン[文献5]、ジェロ[文献6]、藤井[文献7]など、いくつかの研究がなされている。また、最適化過程としての定式化にはジョーンズ[文献8]によるモデルがある。一方、デザイン・プロダクトの構造の表現に関しては形態を生成する規則を文法構造として定式化する形態文法 (shape grammars, 例えば、[文献9]) やオブジェクト指向言語を用いて定式化する研究 (例えば、[文献10]) などがある。

また、「デザインとは何か」という問いに対する答えは十人十色である。デザイン・プロセスやデザイン・プロダクトについての言語表現と表現の意味とを関連づける理論についても同様のことがいえる。言語表現されたデザイン・プロセスやデザイン・プロダクトの意味を厳密に定義する理論に関する研究に、エイキン[文献5]、ジェロ[文献6, 11]、ジョーンズ[文献8]、青木[文献12, 13]、藤井[文献7, 14, 15]などが取り組んでいるが、こちらも統一的な理論は完成していない。

一方で、デザインの意味を直感的に語ることが可能であり、厳密な理論の有無にかかわらず、デザインは成功してきているというのが私たちの経験的な理解である。すなわち、そもそも、デザインの意味論を問題にする意義があるかどうか問題になる。

このような困難を解決するために、デザイン・プロセスやデザイン・プロダクトの表層ではなく、これらを抽象化して形式言語として捉え、数理論理的に研究することが必要である。

2. 言語活動とデザイン

デザインについて、言語活動とのアナロジーによって、考察する。

ソシュール[文献3]はランゲージュ、ラング、パロールという概念によって言語を説明している。ランゲー

ジュ (language) は人間がもつ普遍的かつ潜在的な言語活動である。生来的な能力であり、ものごとを抽象化、範疇化し、言語を生み出し、習得するという能力に関わっている。ラング (langue) はランゲージが個々の言語共同体において具体化、顕在化した言語である。例えば、日本語や仏語という個々の自然言語という概念に近い。ラングがあるからこそランゲージが実践される。人と人との連携を通して後天的に形成され、受容される、慣習的、社会的な産物である。パロール (parole) は個々の発話 (言語表現) である。能動的、個人的に使用することによるラングの現れである。

ランゲージ、ラング、パロールのデザインにおけるカウンターパートを、それぞれ、デザイン活動、デザイン型、デザイン・プロダクトとして概念化する。デザイン活動 (design activity) は普遍的かつ潜在的な活動である。好ましい状況を思い描くこと、好ましい状況を得るために何をするかを考えること、行動して状況を変化させること、変化した状況や思い描いた状況との差異をとらえること、行動と状況の変化との関係を抽象化、範疇化してとらえること、その関係を好ましい状況を得るために用いることなどに関わる能力である。これらの、生存に関わる生来的な能力がある連携をもって組織化されたことにより生じる活動である。デザイン体系 (design system) はデザイン活動をデザインの領域において具体化、顕在化するものごとである。例えば、建築デザイン、作曲、機械設計、グラフィック・デザインなどの領域におけるデザイン・プロセスやデザイン・プロダクトに固有の理論、方法論、作法、定石、プロトコルなどの体系である。デザイン行為 (design act) はデザインするという個々の具体的な行為である。デザイン行為によって具体的なデザイン・プロダクトが創出される。

3. 言語に関する議論の観点とデザイン

形式言語論では、言語 (language) は記号列 (strings) を基本として定義される。記号列を構成する要素の集合を X とする。集合 X 上の記号列とは X の要素の有限の列である。記号列が構成される要素の集合をアルファベット (alphabet) とよぶ。アルファベット X 上の、空白 (null) を含む、すべての記号列の集合を X^* とする。例えば、アルファベットを $X=\{a, b\}$ とすると、 $X^*=\{\text{null}, a, aa, ab, aaa, aab, aba, abb, aaaa, aaab, \dots\}$ である。アルファベット X 上の言語は X^* の部分集合 L_x である。 L_x に属する記号列を有意味文 (well defined formula) とよぶ。言語 L_x はアルファベット X 上の有意味文の集合である。

言語には、単純な記号 (アルファベットの要素) から複雑な記号 (記号列) を作る原理である統語論、言語表現 (記号列) と意味とを関係づける原理である意味論、発話状況や文脈に依存する記号の使用に関わる原理である語用論の3つの原理がある。また、各原理を扱う理論

も、それぞれ、統語論、意味論、統語論と呼ばれる。

3.1 デザインと統語論

統語論 (syntax) は言語の構成要素の間の構造的関係に注目する。有意味文を構成する記号の配列の規則が興味の対象である。統語論は、言語学においては、狭義の文法構造を、数理論理学においては証明論 (proof theory) を、それぞれ、指す。証明論は数学的对象として形式表現した証明に数学的解析を施す。証明は論理体系の公理 (有意味文) と推論規則とよばれる有意味文の生成操作によって構成される。

デザイン・プロダクトについての統語論的関心は、デザイン・プロダクトが視覚的に認識される実体である場合、構成要素の材料、形、寸法、配置や構成要素間の関係など実体化に不可欠な特徴 (結構, structure) を規定することである。建築の統語論的な捉え方は空間構成や建物の結構に注目する。空間構成では室や空間の配置、位置関係、接続関係、連続と文節、部分-全体関係などが興味の対象となる。建物の結構では建築要素の材料、形式、寸法、建築要素の配置、納まりなどが興味の対象となる。

デザイン・プロセスについての統語論的関心は好ましい状況を実現する仕組を提供すると期待されるデザイン・プロダクトの結構を導き出す過程を、証明論になぞらえて、デザインの公理に推論規則に相当する操作を施して「ある結構が要請される仕組を提供する」という定理を証明する過程として形式表現することである。

3.2 デザインと意味論

意味論 (semantics) は言語の意味構造 (構成要素や記号列と対象との関係) に注目する。意味をもつ構成要素や記号列が有意味文全体としてどのような意味を構成するかについて文法構造に関連して考察することが興味の対象である。言語表現とその指示対象である経験的な世界に存在しうる実体や現象とを関係づける外延の意味 (reference), 及び、構成要素や記号列が他の構成要素や記号列に対してもつ関係である内包の意味 (sense) に関心をもつ。後者は、特に、実体や現象に関連づけられる概念を意味する。これらの関係は構成要素や記号列から外延の意味や内包の意味への写像である解釈関数 (interpretation function) として厳密に定義することができる。概念の形式表現や形式的操作が鍵となる。

デザインの意味論的関心はものごとの意味をつくったり、規定したりすることである。デザインの意味論を探究するということは結構と仕組と状況の間の (決定論的に一方が他方を決定するという) 関係を探すということである。例えば、建築の意味論的な捉え方は空間構成や建物の結構がいかなる構築環境や現象を創出するか、空間構成が何を象徴するか、結構や架構が建物に加わる力のエネルギーをどのように伝えるかなどに注目する。

経験的な世界において実装されるデザイン・プロダク

トの実体的な構成や、デザイン・プロダクトが実体化され、環境とインタラクションすることによって惹き起こされる実体的な現象などが外延の意味にあたる。言語表現と指示対象との関係は恣意的であり、慣習的である。例えば、建築の設計図に用いられる各記号とそれに対応する建築要素（実体）との関係は指示の意味である。デザイン・プロダクトの構成とそれが実体化される環境との間に構築される形式や仕組みという概念、及び、それらの概念の背景にある原理などが内包の意味にあたる。また、建築の「理」もこれに相当すると考えられる。

言語に使用される記号の間の関係は言語の生成規則（文法）や変形規則（公理系）によって定められる。言い換えると、実体や現象の背景にある原理はその表現に用いる言語の文法やその言語が従う公理系のもとで記される。例えば、建築の設計図において、壁を示す記号と開口部を示す記号の配置の仕方は、任意ではないという意味で、制限されている。この制限は、建築設計図の描き方という文法的な規則と建物の構成原理（開口部は、通常、壁や屋根に設けられるという概念を含む公理系）を定めることによって、すなわち、図面表現に内包の意味を示す規則を与えることによってなされる。また、建物の力学的挙動や熱的ふるまいを表現する数式は、数式表記の規則と数学の公理系に従って記述される。

直感的表現の内包の意味が数式や論理式によって形式表現される場合、それらの表現は数学的な実体（例えば、集合や位相のような数学的概念）を外延の意味としてもつ（表示の意味論）。また、直感的表現の内包の意味がデザインにおける操作を示す場合、数学的な実体の状態遷移（例えば、帰納的関数のような数学的概念）を外延の意味としてもつ（操作の意味論）。デザインにおける言語表現の内包の意味としての公理系は、それが数式や論理式によって表現される場合、経験的な世界の実体を対象とすると同時に数学的な実体の世界を対象としているといえる。数学的な実体の世界を、経験的な実体の世界に対して、経験的世界のモデルとよぶことにする。

3.3 デザインと語用論

語用論（pragmatics）は言語の使い方（言語表現とその発話状況との関係）に注目する。文脈と発話のされかたに依存する文の使い方とその意味内容、文章全体の構造と意味内容との関係、話し手と聞き手の間に一時的に構築される意味などが興味の対象である。言語を使用することによって、命題が真であることを主張したり、何らかの行動をとらせたり、将来の行動を約束したり、提案や命題に対する話者の態度や感情を示したり、何らかの宣言を実現させたりする。実際の使用と切り離して文法や意味の理解をすることはできないという立場をとる。言語表現の使い方は必ずしも意味論に忠実であるとは限らない。例えば、「いま何時だかわかりますか？」という

発話は、形式上は、「はい」または「いいえ」を答える疑問文であるが、相手が時刻を伝えることが可能であるか否かを確認することで、時刻を教えてほしいという依頼を伝えることを意図している。

デザインの語用論的関心は経験をつくったり、規定したりすることである。経験それ自体をデザイン・プロダクトとする場合とデザイン・プロダクトを媒介として経験を生じさせる場合とがある。それぞれ、主として、コトのデザインとモノのデザインに相当する。建築の語用論的捉え方は使い方を通して居住者が状況に応じて空間構成や結構に付与する意味、建築空間と居住者の経験との間に成立する関係などが興味の対象となる。意味づけのしかたは居住者、所有者、発注者、設計者、技術者、施工者など、誰が主体になるかによって異なるし、建築が使用される文脈によっても異なる。文脈から切り離れた普遍的、論理的、客観的な視点では語りきれない側面にいかにアプローチするかが重要である。

3.4 デザインに関する試論

デザインについて統語論、意味論、語用論の観点から語る方法を、事例を用いて、提案する。表1に各観点とデザインの関係を示す。統語論的観点はデザイン・プロダクトの結構に注目する。結構はデザインにおける操作の対象である。設計変数の値を定めることがデザインでは不可欠である。設計変数の値は直接的に決定可能である。意味論的観点はデザイン・プロダクトの振舞や機構に注目する。振舞や機構はデザインにおける制御の対象であり、制御変数によって示される。結構を定めることによって間接的に制御される。設計変数の値は制御変数が特定の範囲の値をとるように定められる。語用論的観点はデザイン・プロダクトが環境とインタラクションすることによって創発される状況や経験である。設計変数の値を定めて制御変数の値を制御するのは目的変数によって示される経験や状況を実現するためである。目的変数の値は設計変数の値を定めることによって間接的に影響される。目的変数が特定の範囲の値となることに寄与すると期待される設計変数の値や制御変数の値の範囲を定めることが有目的的なデザインである。

表1 統語論、意味論、語用論とデザイン

統語論	意味論	語用論
結構	振舞・機構	経験・状況
設計操作の対象	制御の対象	設計・制御の目的
設計変数 直接的決定可能	制御変数 間接的制御可能	目的変数 間接的影響可能

卯建のある伝統的民家（図1）を事例として、統語論、意味論、語用論の観点からの語り方を示す。統語論的観点は、各民家の袖に漆喰で仕上げられた瓦つきの卯建があることやファサードには縦格子があることなど、視覚

的に認識できる実体や実体の関係に注目する。意味論的観点は卯建の熱的機構と振舞（耐火性能やコスト）に注目する。語用的観点は卯建があることによって如何なる経験や状況が生じるかに注目する。卯建を上げることによって、熱や火災が隣家に及ぼす影響を抑えることができること、卯建の築造にはコストがかかること、それ故、卯建が隣家への配慮や財力を示す象徴となることなどを推量する。



図1 卯建のある町並（徳島県脇町）

近代建築が結構と機能や他の指示対象との関係 -意味論- を探究してきたと見ると、そのような近代的意味論を解体して相対化し、結構が指示する対象を建築の機能から建築が生ぜしめる現象として再解釈してきているのがポストモダニズム以降の現代建築であるかもしれない。すなわち、解釈関数の値域を機能に固定する意味論を見つけようとしたのが近代であり、値域を機能に固定することをやめ、値域を構成する対象も含めて意味論を再定義しようとしているのが現代である。語用論に注目すると、結構と意味と経験との関係 -仕組- を創出しつつ探究すること、経験を生ぜしめる仕組に関して機能や他の対象など近代的意味論の指示対象への無自覚な還元を避けつつ語ることで、経験に結構を生み出させるような仕組を探究することが現代から近未来にむけてのデザインの関心となるかもしれない。

4. 経験的世界と数理的世界を対象とする構成的ループ

デザインにおける思考は経験的な実体の世界と経験的世界のモデルという二種類の世界を対象にしてなされるといえる。デザイナーは経験的世界と経験的世界のモデル（特に、数学的なモデル）を対象にしていると考えられる。デザインに数式や論理式を用いるということは経験的世界の数学的なモデルも対象とすることを含意している。デザイナーは個々のデザイン・プロダクトをつくると同時にデザイン・プロダクトのモデル・形式をつくっている。

構成的ループはデザインという行為の単位を示す概念であり、このループを繰り返すことによってデザインを進めることが構成的方法論の基本である。構成的ループは、生成(C1)、環境とのインタラクション(C1.5)、分析(C2)、焦点化(C3)からなる。環境とのインタラクションは特に重要である。焦点化過程によって構想したアイデアを生成過程によって実体化して環境とインタラクションさせることにより、分析過程によって構想時に予期していなかったものごとを認知し、その後のデザインに活かすことができる。言語表現の上だけでは言語に依存せざるを得ない構想のフレームを実体と関連づけて推敲するという役割を担う。環境とのインタラクションが経験的実体の世界だけではなく、数学的実体の世界でもなされるということ、数学的実体の世界におけるインタラクションが活かされるということがデザインの特徴のひとつである。

【参考文献】

- 1) アリストテレス；「ニコマコス倫理学（上・下巻）」，岩波書店，1971年。
- 2) 藤井晴行，中島秀之：デザインという行為のデザイン，認知科学，Vol.17，No.3，403-412，2012年。
- 3) ソシュール，F. de；「ソシュール 一般言語学講義 コンスタンタンのノート」，東京大学出版会，2007年。
- 4) サイモン，H. A.；システムの科学 第3版，パーソナルメディア，1999年。
- 5) Akin, O.; *Psychology of Architectural Design*, Pion, London, 1986.
- 6) Gero, J.; Design Prototypes: A Knowledge Representation Schema for Design, AI Magazine, Vol.11, Issue 4, 26-36, 1990.
- 7) 藤井晴行，中井正一：多種の教義が関与する設計過程の巨視的構造，日本建築学会計画系論文集，No.518，335-340，1999年。
- 8) Jones, C. J.: *Design Methods*, John Wiley & Sons, Inc., 1970.
- 9) Stiny, G.: Introduction to shape and shape grammars, *Environment and Planning B: Planning and Design* 7, 343-351, 1980.
- 10) 渡辺俊，渡辺仁史：建築設計のための知識表現モデルに関する研究，日本建築学会計画系論文集，No.443，71-78，1993年。
- 11) Gero, S. & Fujii, H.: A Computational Framework for Concept Formation in a Situated Design Agent, *Knowledge-Based Systems*, Vol.13, No.6, pp.361-368, 2000.
- 12) 青木義次：計画の構造と手法，建築研究報告第80号，建設省建築研究所，1977年。
- 13) 青木義次：計画行為の妥当性に関する論証，日本建築学会計画系論文集，No.527，143-148，2000年。
- 14) 藤井晴行，青木義次：計画行為の妥当性論証にむけた公理化，日本建築学会計画系論文集，No.532，157-162，2000年。
- 15) 藤井晴行：建築デザインの論理的観点と非論理的観点を結合する二層モデル，日本建築学会計画系論文集，No.591，79-84，2005年。

*1 東京工業大学大学院建築学専攻 准教授 博士(工学)