

109 デザインの体系に対する生命システムのアプローチ

五十嵐浩也^{*1}, 大坪牧人^{*2} 植村朋弘^{*3}

The Enactive approach to Design system

Hiroya IGARASHI^{*1} Makito OHTSUBO^{*2} and Tomohiro UEMUIRA^{*3}

^{*1} Tsukuba Univ. Graduate School of Comprehensive Human Science
Tennodai 1-1-1, sukuba-shi, Ibaraki, 305-0003 Japan

^{*2} Nagoya City Univ. Graduate School of Design and Architecture
Kita Chikusa 2-1-10, Chikusa-ku, Nagoya, 464-0083 Japan

^{*3} Tama Art Univ. Faculty of Art and Communication
Kaminoge 3-15-34, Setagaya-ku, Tokyo, Japan

Almost all artifacts are related with behavior or cognition of human-being. And human-being is Autopoiesis by Maturana and Varela. This paper is trying to get new design theory based on Autopoiesis to humanbeings and artifacts world. But artifacts are allopoiesis. It is difficult to join these autopoiesis vs. allopoiesis. Then, the concept of embodiment will need to solve this problem. We tried to make some case study using the concept of embodiment to figure out of new design theory

Key Words : Autopoiesis, Design Theory, Enactive System

1. はじめに

生命システムとしてヴァレラとマトゥラーナによってオートポイエーシス⁽¹⁾と言う概念が提唱されて34年の歳月が流れた。その間に社会学に於いてはニクラス・ルーマンによるオートポイエーシスの社会学への適応と言う業績があげられる⁽²⁾。デザインは、今日、情報システムをその対象とするに至っており、さらにはロボットの導入など、人間と深い関わりを有するシステムをもその対象の範囲に取り入れるような段階となってきた。

この動きに伴って、従来からの人工物を対象とした工業デザインの方法に加えて、人間と人工物の間の関係性の問題が浮上してきた。今日、ユーザ・インタフェースがデザインの対象として顕在化していることがそのことを示していると考えられる。また、デザインにおいては、人工物(商品)を見たときのイメージを取り扱っていることは言うまでもない。イメージもまた、人間と人工物の間に発生している現象であると考えられる。従来から、デザインは人工物に対して作業を行い、その結果が人間と人工物の関係性にまで及ぶと言う構造を持ってきたが、近來、人間そのものの理解、人間の感性を把握した知識を基盤としたデザインの新たな方法論にまでデザインの対象、方法論の展開の範囲が広がってきている。

本稿は、本来デザイナーに求められている未来(新たな経験)を創出するための創造性等、人間に与えられている機能を把握し、さらに人間が使う人工物をデザインするための方法論を、人間と言う「生命」のシステムという立脚点から構築するための基本的なデザイン理論の枠組みを提供するものである。

2. オートポイエーシス

1972年にチリ大学の神経生理学者フランシスコ・ヴァレラとフンベルト・マトゥラーナによって提唱されたオートポイエーシスという概念は細胞を基本とした生命をシステムとして捉えた理論である⁽¹⁾⁽³⁾。そのシステムは、以下のような特徴を有する⁽³⁾。

- 個性性: システムにおいて自己組織された働き、動きを本質とする自己規定に基づく個性
- 単位体としての境界の自己規定
システム自身による境界の自己規定
- 自律性
システムの作動はシステム自身によって決定する。
- 入力・出力の不在
システム自身にとって、システムは変化するだけであり、入力、出力に関しては知覚できない

また、オートポイエーシスというシステムは、構成素が次の構成素の産出を起動してゆく産出プロセスのシステムであり、その際、自己を自身で規定してゆく閉鎖系の性質を有している。このようなシステムは、細胞レベルの生命現象において適応できる。

さらに、生命としての「個」である身体においても産出システムという視点において当てはまる。ただし、身体の場合は物理的な存在としてのみ身体を把握すると上記の説明では矛盾が生じてくる。

一方、社会をシステムとして把握した場合、オートポイエーシスの構成素として人間の集団を考えることができ、さらにその構成素を文化、あるいは国家、企業等に対応して考えてゆくことが可能であることを、ニクラス・ルーマンは示した²⁹⁾

3. オートポイエーシスのデザインへの適応

3.1. デザインに於ける人間と人工物の関係

デザイン、特に工業デザインは、人間と人工物の関係性の記述を行ってきたと考えることが可能である。この関係性には、大きく分類して2種類の要素がある。

- 1) イメージ: 人間が人工物を見る、もしくは使用する場合、人間のモダリティを通じて人間が知覚するイメージ。
- 2) ヒューマン・インタフェース: 人間の機能と人工物の機能間の関係性。

工業デザインはその初期においてはイメージを形成してゆくことが、その作業の基軸であった。その後、情報機器、特にコンピュータがデザインの対象になってゆくにつれてヒューマン・インタフェースがその範疇に入ってきたと考えられる。そして、この2つの要素がデザインの主な内容であったということが考えられる。

3.2. 人間・人工物間へのオートポイエーシスの適応

ここで、オートポイエーシスの概念を適応してみる。

人間は生命であり、広義には、オートポイエーシスであるということが出来る。また、人工物は対概念であるアロポイエーシスであると考えられる。

オートポイエーシス同士は構造的カップリングとヴァレラ、マトゥラーナが呼んだ構造化によって新たなオートポイエーシスを形成することがヴァレラ、マトゥラーナによって説明されているが、オートポイエーシスとアロポイエーシス間において構造的カップリングが可能であるとは説明できない。しかし、例えば自転車に人間が乗っている場合を考えてみると、そこには人間と自転車が一体となって新たなオートポイエーシスの構成素が産出されていると考えられる。

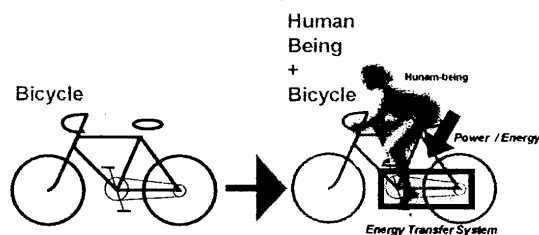


Fig1. Embodiment (bicycle)

そこで、「身体化」という機能をここに取り入れる。

身体化は脳内に作成される内部モデルと、同様に経験、知識によって同じく脳内に作成される遠心性コピーが一致した場合に起こるフィードフォワード現象のことである (Chris Harris & Faith Budge). 図2において、脳内の高度処理 (前頭葉等) から出された命令が下部処理 (小脳等) へ伝達され、下部処理内に遠心性コピーが形成される。また、この命令は下部処理から筋肉等に伝達され、筋肉からまた下部処理へと伝わる。この際に先に下部処理に蓄積されている遠心性コピーと照合され、遠心性コピーが修正される。一般的に遠心性コピーは命令よりも先に存在するためにフィードフォワード現象が発生する。内部モデルは命令によって発生するものであり、この内部モデルと遠心性コピーの一致が身体化を生むと、ハリスらは考えている⁴⁰⁾。この現象は客観的に計測が可能であり、身体化が起こっているかどうかの同定が可能である。

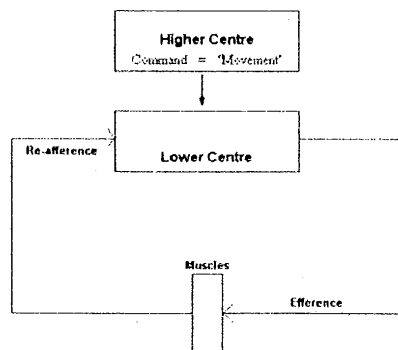


Fig2. Embodiment

アロポイエーシスである人工物とオートポイエーシスである人間の間において「身体化」が行われている場合、身体化された人工物+人間は新たなオートポイエーシスの構成素であると考え。そして、この状態を Enactive な状態と呼ぶ。

Enactive な状態においては、従来の人間と人工物間の関係性は人間には意識されない。すなわち、ヒューマン・インタフェースとしての理想状態にあると考えられる。イメージも同様に意識されず、人間の身体それ自体の活動の中に組み込まれている状態

となっている。人工物の使用を考えた場合、この状態は理想状況であると考えられ、デザインはこの状態になるためのトリガーであるという考え方が成立する。すなわち、Enactive ではない状態において、形態によって形成されるイメージは Enactive な状態を想起させる機能を持ち、ヒューマン・インタフェースは Enactive な状態へ移行するプロセスにおける方法である。

ここにデザインの新たな定義が発生してくる。デザインを人間の行為であるにとらえた場合、

○ デザインとは人間と人工物の間において身体化の為のトリガーである

ということである。図3において人間というオートポイエシスと何らかの人工物（自転車等）が身体化するとこの異なる二つの状態が一体化し、その間に存在するはずのヒューマン・インタフェースが意識化されなくなるということであり、デザインが形態を取り扱い、人間のイメージに働きかけている場合でも、そのデザインは最終的に対象とする人工物との身体化をイメージさせるという効果を持っているということである。

Enactive Element
= Embodied Element

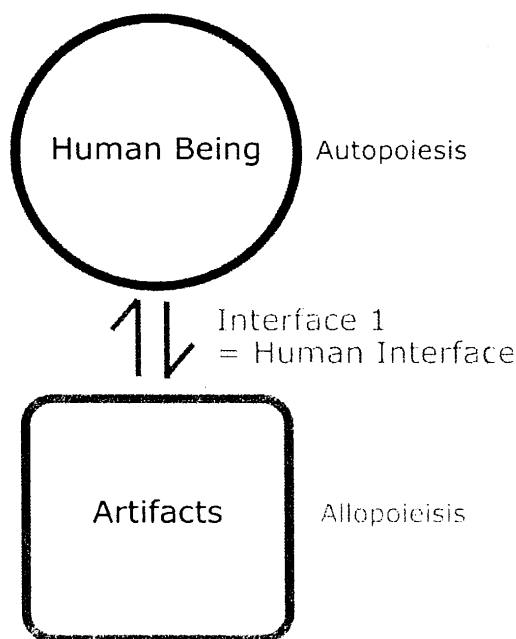


fig3. Embodied Element

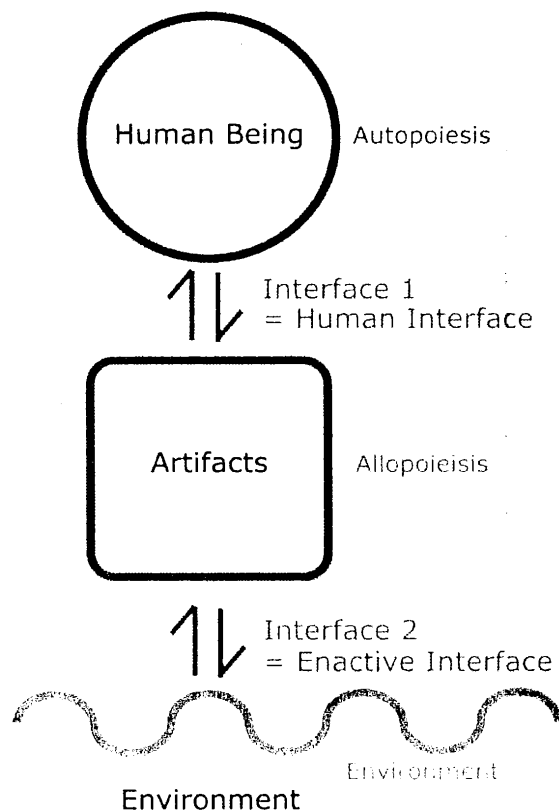
また、特に視覚的に人工物の形態がとらえられた場合、JJ/Gibson によって提唱されたアフォーダンスという概念は、デザインという行為がもたらす効果であると考えることが可能となる。

3.3. Enactive Interface

Enactive な状態が確保できた場合、従来のデザインでは対応してこなかった新たな界面が表出してくる。それは、環境との間のインタフェースであり、この環境との間のインタフェースに対するデザイン方法論が生まれることで、デザインの一般理論への道が開けると考えられる。(図4)

そこで、「身体化」に基づいて人工物を分類し、その分類に従ったケーススタディを展開する。

Enactive Element
= Embodied Element



3.4. Enactive Interface Design Methodology の為の人工物の分類

「身体化」に基づいて人工物を分類し、その分類に従ったケーススタディを行うことによって、それぞれの分野でのデザイン理論、ならびにデザインの一般理論が形成できると考えられる。

仮説として、以下のような5つのクラスターに人工物の分類を行った。

分類の根拠は人間と人工物の関わり方の差異によるものである。

- 1) Infrastructure; 例) 発電機、水道管等
直接的には人間との接点を持たない

人工物

- 2) Physical Embodiment 1 ; 例) ハンマー、
椅子 等
人間の行為に直接関わる人工物
 - 3) Physical Embodiment 2 ; 例) 自転車、
自動車 等
人間の行為が間接的に関わる人工物
 - 4) Information Embodiment 1 ;
例) ユーザインタフェース
直接的な人間人工物間の情報交換
 - 5) Information Embodiment 2 ; 例) 情報機器
間接的な人間人工物間の情報交換
- これらの人工物ごとに身体化のあり方が異なると考えられる

文 献

- (1) Humbert R. Maturana, Fransisco J. Varela., AUTOPOIESIS , 1972
- (2) Niclas Luman, 社会システム理論
- (3) Humbert R. Maturana, Fransisco J. Varela., AUTOPOIESIS AND COGNITION; D.REIDEL PUBLISHING COMPANY;1980
- (4) Chris Harris & Faith Budge, Embodiment as Behavioural Plasticity, Making Sense of Health, Illness and Disease Conference, 2003.
- (5) 大坪牧人、道具の身体化—生命理論による解釈の試み、J S S D 50 回研究発表大会

4. 終わりに

上記分類の中での身体化のあり方、ならびにそれぞれの状況におけるデザインの働きを明示化することによって、身体化をトリガーとするデザインの働きの総体と、オートポイエーシスとして機能しているシステムに対するデザイン理論への発展が期待できる。