

[基調講演 2]

人間－環境系のデザインの展望—21 世紀のデザインビジョン

Perspective of Man-Environment System Design: A Design Vision in the 21st Century

門内 輝行 (京都大)

Teruyuki MONNAI, Kyoto University, Kyotodaigaku-katsura, Nishikyo-ku, Kyoto

This key note speech is to explain a new design method called “Man-Environment System Design”, and to propose a design vision for the post-industrial society in the 21st century. The man-environment system design should expand the design process of artifacts in order to include not only the making process but also the living or breeding process, and play an important role in enhancing the quality of life not only by making individual artifacts but also by improving the environmental and social system including the set of artifacts and natural objects. This design vision is also proposed as a perspective from the Science Council of Japan.

Key Words: Man-Environment System, Design Vision, Design Process,

1. 経済の世紀から環境の世紀へ

20 世紀は、科学技術の飛躍的發展に伴い、自動車、飛行機、電化製品、コンピュータなどの驚くほどの科学的発見や技術的発明が相次ぎ、人類の生活が大きく変化した時代である。デザインの観点から特筆すべきことは、工業先進国では、自然物中心の生活が人工物中心の生活に移行したことである。

そこでは、多くの人がびとが物質的に恵まれていると感じる社会が構築されてきたが、その反面、大量に供給された人工物が人びとの欲求を刺激し、それに駆動された資本主義経済のメカニズムによって過剰な人工物生産が行われ、日常生活のあらゆる場面に人工物が入り込むことになった。そして、コンクリートの建物の中で体調を崩しながら続けているクーラー、大気汚染を引き起こし、子どもたちの安全な遊び場を奪う自動車、空中でスパゲッティのように絡まり合う電線、大量の廃棄物などの人工物による歪みが集積し、美しい都市景観やかけがえのない地球環境の破壊といった人類の未来に深刻な影響を及ぼす問題群が顕在化してきたのである。

21 世紀を迎えて、わが国では政治・経済・社会のシステムが至るところで綻びを見せるようになり、構造改革や都市再生の試みが推進されているが、事態は改善されているとは思えない。今日の問題は、単なる制度改革では解決できず、実は経済的な豊かさを追求する「工業社会」が行き詰まっていることの現れとして理解すべきである。すなわち、大量生産・大量消費の時代が終わり、工場も安価な労働力と豊かな自然を求めて海外にフライトすることから、地方都市も巨大都市さえも荒廃し始めたのである。

このように見てくると、「経済の世紀」を主導してきた工業社会は、大量採取・大量廃棄による自然環境の破壊や、大量生産・大量消費による地域文化の喪失をもたらすことから、人間生活の持続可能性を維持することができないことがわかる。これに対して、21 世紀は、工業社会で失われた自然環境や文化環境の回復を図るところから始めるべきであり、その意味で「環境の世紀」と呼べるであろう。環境の世紀を主導する社会は、豊かな生命と暮らしを育むことをめざして、自然との共生や人間相互の絆を大切にすることであり、情報・知識が重要な役割を果たす「知識社会」である。

ここで注目すべきは、工業社会では生産機能が重視され、生活機能がそれに追随してきたが、知識社会では事情が一変することである。自然と共生する美しい景観をもつ快適な環

境が形成されると、そこに優秀な人材が集まり、彼らを求めて情報・サービス産業が押し寄せてくる。つまり、知識社会では生活機能が都市再生の鍵を握ることになる。生活機能を重視した都市再生戦略は、地方都市の都市再生をも可能にする。伝統や文化に根ざした多様な都市再生は、国際的魅力的形成にもなるからであるⁱ。

こうして、環境を深く意識することが、単に環境問題の解決を図るだけでなく、人間の生活の場を再生し、新たな知識社会にふさわしい空間を構想していく重要な契機となることが明らかになるⁱⁱ。

2. 人間－環境系のデザイン

人工物の総量が増大し、自然環境と匹敵するまでの人工環境が出現すると、あらかじめ意図していなかった影響が至るところに現れ始めている。問題は、われわれがその影響を制御する方法を手にしていないこと、すなわち、個々の要素は人間の意図によってつくられたものでありながら、総体としての人工環境に対して制御能力をもたないことであるⁱⁱⁱ。

生活の質を低下させる問題の多くは、化学物質に汚染されたシックハウス、自動車の騒音に悩まされる住宅、自然と遮断された建物、多様な生物の生息を妨げるコンクリートジャングルなどに見られるように、人工物相互の関係や人工物と人間・環境との関係がデザインされていないところから生じているのである。したがって、今日のデザインの重要な課題は、個々の人工物にとどまらず、人工物をめぐる諸関係をデザインすることであり、このように拡張されたデザイン概念を筆者らは「人間－環境系のデザイン」と呼ぶ^{iv}。

人間－環境系のデザインでは、新たな人工物を創出するだけでなく、「人間と環境との関係に変化をもたらす」ことに関心を払う。このようにデザイン対象を単体としての人工物から、人工物を要素として含む人間－環境系にシフトすることにより、デザインの営みは大きく拡張される。新しいものを創造するだけでなく、既存のものを維持・保存・再生することも、何もつくらないことも、さらに既にあるものを撤去することさえもデザインの選択肢に含まれる。人間－環境系のデザインでは、いかにつくるかというだけでなく、何をつくるかを問うことが求められる。

人間－環境系のデザインを探索するにあたって、人間と環境との関係が多層にわたっていることに留意する必要がある。人間はまず何よりも、①自然環境 (Natural Environment)

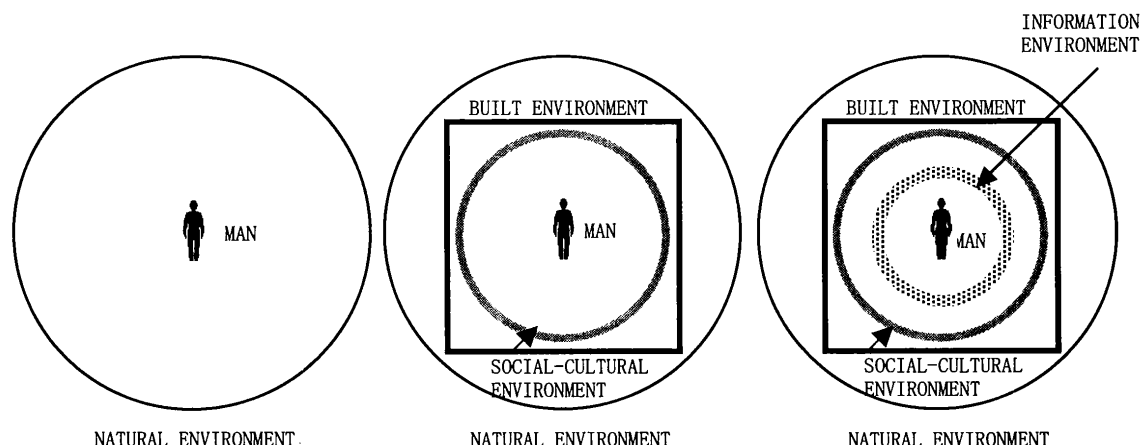


図1 人間—環境系の多層性

Craik, K. H. and Zube, E. H. (eds.), *Perceiving Environmental Quality*, Plenum Press, 1976, pp. 106-108 の図に加筆。

の中に生存しており、次いで集団で生きるほかはないことから、②社会—文化環境 (Socio-cultural Environment) (対人的環境) の中で暮らしている。そして、多種多様な物理的機能を実現し、社会—文化環境を表現するために、③構築環境 (Built Environment) (人工環境) を形成している。さらに最近では、④情報環境 (Information Environment) がもう一つの環境として注目されるようになってきている。このように、人間は同時に幾つもの異なるレベルの環境に重層的に包まれて生きているのである (図1)。^v

これらの環境は、学問的には異なる領域で扱われる。すなわち、①は物理学・化学・農学・生物学・生態学・地球科学、②は社会学・心理学・経済学・経営学・教育学・法学・人類学・言語学、③は建築学・土木工学・都市工学・機械工学、④は情報工学・認知科学・情報社会論などの諸領域が関与する。環境に関する議論がしばしば食い違うのも、こうした環境の多義性によるものである。注目すべきは、魅力的な生活環境では、自然環境から人工環境に至る異なる環境が相互に調和している点である。人間はすべての環境から影響を受けるわけであるから、人間—環境系のデザインでは、多岐にわたるサイエンスを横断するアプローチが不可欠となる^{vi}。

3. 人工物設計・生産のためのデザインビジョン提言

第18期日本学術会議の人工物設計・生産研究連絡委員会設計工学専門委員会では、個々の人工物の設計にとどまらず、人工物相互の関係や人工物と人間・環境との関係に調和をもたらし、生活の質を高めていくことをめざすポスト工業化社会にふさわしい新しいデザインのあり方を、「21世紀における人工物設計・生産のためのデザインビジョン提言」として提示した。筆者は、当委員会の幹事を務め、人間—環境系のデザインの考え方をふまえて、デザインビジョン提言をとりまとめた。提言は次の7項目からなる^{vii}。

【提言1】ポスト工業化社会では、デザイン概念の質的転換を図るべきである。そこでは、いかにつくるかということと共に、何をつくるかが問われる。

【提言2】優れた人工物は、つくること (設計・生産) と使うこと (生活) が密接に関連づけられた持続的なプロセスから生み出される。21世紀のデザインプロセスは、つくることから育てることへと大きく拡張していく必要がある。

【提言3】21世紀のデザインは、個々の人工物にとどまらず、人工物や自然物の集合を含む環境・社会システムを生成し、生活の質を向上させていく役割を果たすべきである。そこで

は、デザインの対象はハードな事物からソフトなサービスを含む環境・社会システムへと大きく拡大していく。

【提言4】今日のデザイン問題は、非常に複雑で、曖昧かつ不安定なものである。問題解決に向けて、多種多様な主体のコラボレーションによるデザインを積極的に推進していく必要がある。

【提言5】21世紀のデザインビジョンを実践するためには、明示化されていない要求を含む複雑な条件を扱うことができる高度なデザイン支援システムを積極的に開発し、活用していく必要がある。

【提言6】最終的にデザインの質を評価するのはユーザーであり、今後のデザインは、設計者・生産者だけでなく、ユーザーも含めて考える必要がある。そのためには、デザイン教育やデザイン倫理の普及、適切なデザイン情報の発信などを積極的に推進する必要がある。

【提言7】デザイン行為の本質を探究する設計工学は、21世紀の科学が求める総合化の方法を解明する学術研究のフロンティアであり、その研究体制の整備を積極的に推進すべきである。

4. 人工物の進化を促すデザインプロセス—つくることから育てることへ

デザインにおいて、何をつくるのかを問うためには、デザインプロセスを、与条件から解を導き出すミクロなプロセスだけでなく、与条件を問い直すところから始めて、つくられたものが使用され、その結果がデザインにフィードバックされていくマクロなプロセスとして理解する必要がある。

デザイン方法の進化の段階をふり返ってみると、最初を使う人がつくる人でもあり、そこから作る人が「クラフトマン」として分化し、さらに近代以降のテクノロジーの発展に伴って、つくることから考えることが分離し、考える役割を担う「設計者」という職能が確立してきたことがわかる^{viii}。

ここで注目すべきは、設計者が特定できない無名のデザインに優れたものが多いという事実である。「図面によるデザイン」が成立する以前に作られた馬車やバイオリン、町家や集落の機能的で美しい造形を目の当たりにするとき、現代のデザイン行為に大きな問題が潜んでいるのではないかと考えてくる。これらのデザインは、長い時間をかけて、実際に多くの人びとに使用され、環境に適応するように少しずつ進化をとげた結果なのである。

それに対して、設計 (生産) 者と使用者の立場が分離し、

次々に新しいものを生産し消費していく現代の仕組みでは、デザイン行為の“成果”(result)としての人工物が、実際の生活世界にいかなる“帰結”(consequence)(生活様式や都市景観の変化など)を生ぜしめているかということを、デザインにフィードバックする回路が基本的に欠落しているのである^{ix}。時の経過と共に魅力的になるデザインは、デザイン行為の帰結をふまえた維持・保存・再生・創造という「つくること(デザイン・生産)」と「使うこと(生活)」とが融合した持続的なプロセスから生み出されるものである。

デザインの全体構造は、「生活－生産－設計の場の連鎖」としてモデル化される。「生活」の場では、デザインされた対象(製品・建築など)は生活行為を通じて生活目標を実現する手段となり、「生産」の場では、デザイン(図面・模型など)が生産行為を通じてデザインされたものをつくり出す手段となり、「設計」の場では、デザイン方法がデザイン行為を通じてデザインを生成する手段となる。歴史的には「生活」→「生活－生産」→「生活－生産－設計」と分化が進み、つくる側と使う側の立場が分離してきたのである。

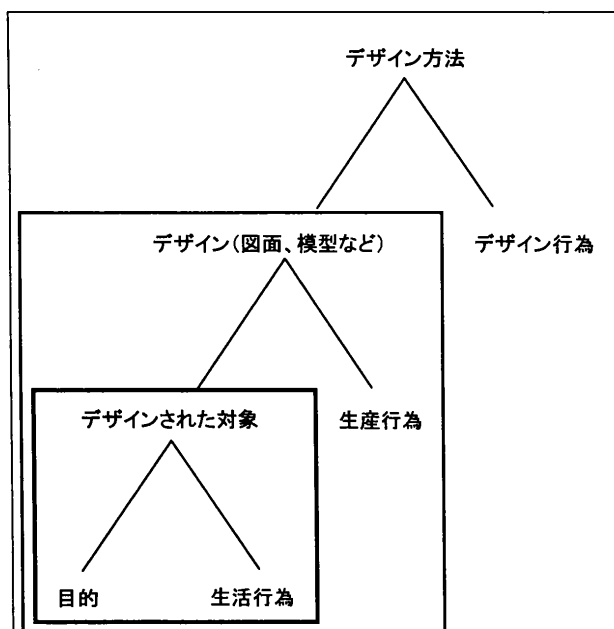


図2 デザインの構造

図の包摂関係は、生産者は生活のプロセスを、設計者は生活・生産のプロセスを理解しておく必要があることを示している。工業社会ではこうした包摂関係が成立していないことも多い。最近の興味深い動きは、これらの分化したプロセスを相互に関連づけていくところに認められる。たとえば、生活と生産を結びつけると<Do it yourself>、生活とデザインを結合すると<ユーザー参加のデザイン>、デザインと生産を重ね合わせると、C. アレグザンダーの提唱する<アーキテクト・ビルダー>という職能が浮かび上がってくる。さらに、ユーザーはインターネットで自分がデザインした製品(Tシャツ、時計など)を発注することもできる。

このようなプロセスを通して、人工物のデザインは時の経過と共に進化していく。コンバージョンによる建築空間の再生、ライフサイクルやメンテナンスを考慮したデザイン、グレードアップを前提とした製品シリーズのデザイン、幾世代にもわたって育まれ、漸進的に成長する都市景観デザインなどは、時間をかけて持続的に展開していくべきものである。そこでは、新しいものをつくるだけでなく、既存のものを育てていくことが重要な意味を持つことになる^x。

5. 環境・社会システムのデザイン—要素のデザインから関係のデザインへ

人間－環境系のデザインでは、人工物(建築)を単体として眺めることをしない。人工物はいつも周辺の自然環境、社会－文化環境(社会集団、歴史的な文脈)、構築環境(街並み)、情報環境と関連づけられており、決して孤立しては存在しない。人間の生命と暮らしは、地域社会の広がりの中で、歴史的な連続性をもって展開されるからである。

人工物が氾濫する現代社会の課題は、要素としての人工物をデザインするだけでなく、その人工物をとりまくさまざまな関係をデザインすることにより、豊かな生命と暮らしを育む環境・社会システムを創造することである。具体的には、多様な人間の身体特性・行動能力に配慮するユニバーサルデザイン、循環型社会の構築をめざすエコロジカルデザイン、環境を構成する諸要素のアンサンブルからなる美しい眺めを形成する都市景観デザイン、質の高いエリアを形成し管理していくエリアマネジメント、生活文化の豊かさを支える社会資本デザイン、情報ネットワークを活用して、新たな人間関係やビジネスを創出するe-デザインなど、多様なデザインが推進されている^{xi}。

都市景観のように歴史性と総合性を備えたものは意図的に作れるものではなく、庭に咲く植物や花のように育てるべきものである。したがって、都市景観デザインの基本は、新しいものを創造するというより、先行する世代から受け取ったものを大切に、痛んだところは修復し、各時代の成果を付け加えて次の世代に渡すことである。都市景観デザインは、既に存在するものをよく解読し、その結果をふまえて、維持・保存・修復・再生・創造といった多様なデザインの営みを展開していくことになる。

そこで大切なことは、こうして生成される環境・社会システムが魅力的であるかどうかという点である。筆者が調査研究を重ねてきた日本の伝統的街並みでは、①有限の要素の組合せにより多種多様な景観が生成されていること、②街並みには、互いに類似しながら、各々が個性を発揮できるような「類似と差異のネットワーク」がさまざまなレベルに組み込まれていること、③それが社会・経済・政治・文化・歴史・技術・自然などの多様な文脈を映し出していることが分かっている(図3)。すなわち、街並みの構成要素は、相互に関連づけられてマクロなレベルに美的秩序を創発的に生成し、それによって濃密な意味の生成に関与していくのである^{xii}。



図3 街並みの景観(青森県黒石市)

また、人びとが多くの時間を公共空間で過ごすことを考えれば、生活関連の社会資本のデザインが重要であることは明らかである(魅力的な街路や緑地がどれほど生活を豊かにし

てくれるかを想像してみよう)。資源・エネルギーや環境は有限であり、その制約のもとで人びとが豊かな生命活動を営んでいくためには、個人的な利益を追求するだけではなく、他者への配慮が不可欠となる。利己的な行為の集積は社会的損失を生み、結局は自分に戻ってくる社会的ジレンマに至る所に発生するからである。この意味において、環境・社会システムのデザインは、「公共性」をふまえたパブリックデザインとして展開する必要があることも指摘しておきたい。J. ハーバーマスが提起した公共性の問題は、社会資本のデザインという文脈で考えると、いっそう重要性を増すものと考えられる^{xiii}。

6. 対話によるデザイン

デザイン方法の研究は、1960年代の高度経済成長期に、価値観の多様化が進み、機能の複雑化、規模の拡大化、デザイン対象の広域化が要請され、一方では生産の合理化が求められるようになったことを背景として、経験と勘にたよっていたデザイン行為を客観的に体系化することをめざして始められたものである。そこでは、デザイナーは合理的に思考するという暗黙の仮定のもとに、システムティックなプロセスモデルやデザイン手法が提案されたのである^{xiv}。1970年代に入ると、デザイン問題は多次的で複雑な様相をみせ始め、デザイン方法研究も大きな転換点を迎えた。すなわち、①技術的合理性に根ざして問題解決を図る「システムティックなデザイン」によっては、現実の複雑で不確実な問題に対応できないことが明らかにされ、②状況からの応答や他者からの応答に耳を傾けながら柔軟にデザインを進める「対話によるデザイン」が展開されるようになったのである^{xv}。

「システムティックなデザイン」から「対話によるデザイン」へのパラダイムシフトを、専門家の実践的行為に注目して探求したのはD. A. ショーンである^{xvi}。

「技術的合理性」の視点からみると、専門家の実践は問題の「解決」(solving)の過程である。選択や決定という問題は、すでに確立された目的にとって最適な手段を利用可能なものの中から選択することによって解決される。しかし、この問題解決をいくら強調しても、問題の「設定」(setting)は無視されている。手段の選択、達成する目的、意思決定という問題を設定する過程が無視されているのである。現実世界の実践においては、問題は実践者にとって所与のものとして出されているわけではない。当惑し、手を焼く、不確かな状況の中から問題を構成しなければならない。

専門家は、この種の不確かな状況が実践にとって中心的だとみなすようになってきた。問題設定は技術的な問題解決にとって必要条件であるが、それ自体は技術的な問題ではない。私たちは問題を設定するとき、状況の中から取り上げるものを選び、注意を向ける境界を定め、何が誤っているのか、状況をどの方向に変える必要があるかに言及できるよう、問題に一貫性を与えている。問題設定は、注意を向ける事柄を名づけ(naming)、その事柄に注意向ける文脈にフレームを与える(framing)ことを相互に行う一つの過程である。

不確実性、不安定性、独自性、そして価値の葛藤という状況の中で実践者が対処する技法の中心をなすものは、「行為の中の省察」(reflection-in-action)というプロセスである。この「行為の中の省察」の大半が、「驚き」の経験とつながっている。直観的で無意識的な行為は、予想した結果以上のものを生み出していない時には、特にそれについて考えようとはしない。しかし、直観的な行為が驚きや喜び、希望や思いもかけないことへと導くとき、私たちは行為の中で省察することによってそれに応える。

デザインとは生来複雑なものである。どんな行為にも不測

の事態は起こるもので、この予測不能性がデザインの核心的な性質なのである。問題に向かうとき、デザイナーはまさにその道を切り開き続けているのであり、新しい動きをとるにしたがって、新しい見方と理解を築いていくのである。問題解決がもたらす新しい問題を得ることによって、デザイナーは自分が作業している複雑な問題の場に対する理解を深めていく^{xvii}。デザイナーは、使っている素材や状況から応答を受け、自分がデザインしたものを理解し、そのレベルで判断を下す。その際、予期しないものを発見する「バックトーク」(back-talk)に耳を傾けることが大切である。「行為の中の省察」は驚くという経験と密接に結びついており、「状況との対話」(conversation with situation)を通して創発的なデザインが生成される^{xviii}。

7. コラボレーションによる創発的デザイン

今日、デザイン問題は多次的で複雑・不安定な様相をみせている。自然環境、社会・文化環境、構築環境、情報環境などの多層からなる複雑な人間・環境系をデザインするには、横断領域的なアプローチが不可欠であり、デザインプロセスは本質的に多くの異質な主体の「コラボレーション」によって展開されることになる。そこでは、さまざまな主体相互の対話を促進することにより、創発的なデザインを展開することが課題となる。また、現代社会にはさまざまな危機が存在するが、それを克服するためには、時には敵とでも手を結ばざるを得ず、そこに競争と協調のスリリングなせめぎ合いが生まれ、それが同時に創造の源泉ともなると考えられる。こうした新しいタイプのデザインプロセスの原理を解明していく必要がある。これは部分の総和を超える全体を生成するという意味で、「非線形プロセス」といってよい。

人間の知性や創造性は、実践コミュニティ及びそれを取り巻く人工物に付随する集団的な記憶に大きく起因している。創造的な個人は、1人だけ孤立して作業していると考えられているが、他者との相互作用や協調の果たす役割は軽視できない。創造的な活動は、個人とその人が作業する世界との関係や、他の人びととの繋がりから生まれる。「社会的インタラクション」の基礎となるのは、文化の中に育まれたツールや人工物を用いて、人びとが他者とともに考え、働き、学ぶということである。

ここで注目すべき論点の1つは、「分散認知」(distributed cognition)である^{xix}。電子メディアがコミュニケーションの道具となっている今日、社会的相互作用に対する研究はより重要性を増している。そのため、認知科学の関心は、「個人の知」から「社会知」、すなわち「社会的インタラクション」や「コミュニケーション」を介した知のあり方へ急速に拡大しつつある。そこでは、知識は個人の頭の中だけにあるのではなく、集団、人工物、慣習、状況、環境などの中に分散して存在しているのであり、それらの知識とのインタラクションを通して、認知が発展していくと考えるのである。

コラボレーションによるデザインには、異分野の専門家によるもの、ユーザー参加によるもの、組織を超えた主体によるものなど、多様なパターンがありうるが、いずれにしても、知識を与え合うことによって、新しい産業の創出を促し、ユーザーのエンパワーメントを図ることによって、知識社会を活性化していくことになる。また、ネットワークを活用したコラボレーションは、時空を超えた主体の協同作業を可能にしてくれる方法であり、分野、文化、組織等が異なる主体の創造的コラボレーションに大いに貢献するはずである。

コラボレーションによる創発的なデザインでは、情報・知識を共有し、活用していく「ナレッジマネジメント」とそのプラットフォームとなる「場」を導入することが重要である。

例えば、フィンランドの携帯電話メーカーのノキアの新社屋は、巨大なガラス張りの空間で、その内部は関連する部門間の動きが視覚的に伝わるようになっている。1階には船底のイメージを借りた1000人収容のカフェテリアがあり、ここが各部門、チーム、個々人が共生・創発するための場となっている^{xx}。

8. 人間-環境系のデザインを支える設計・生産システム

地球環境時代を迎えて、素材・部品・製品などの生産プロセスが重要なデザインの対象となってきたことにも注目しておきたい。新しい人工物のデザインにおいても、環境に配慮しないものは、社会に受け入れられなくなりつつある。分解できず、環境を汚染する素材や、部品を交換できない製品は売れなくなるというわけである。それだけ環境問題が深刻化し、人びとの環境意識が高揚したというべきである。いまやLCA (Life Cycle Assessment) に基づくライフサイクル設計を行うことは、デザインの常識になりつつある。

自動車の場合、コックピットやドア部分などが「モジュール」(部品の複合化)として生産され、複数のモジュールを組み合わせて製品を生産する動きが盛んになり始めている。モジュールメーカーが、自動車メーカーの系列を離れて自立的に活動するスーパーサプライヤーも育ち始めている。エレクトロニクスの分野でも、プリント基板を使用するあらゆるハイテク製品(パソコン、携帯電話など)を受託する工場が、複数のメーカーから同様の製品を受注して量産効果を発揮し、利益を生み出す「EMS (Electronics Manufacturing Service)」が注目を集めている。

建築の分野では、「スケルトン・インフィル方式」が話題になっている。スケルトンは建築を都市構造の一部として認識した時の建築の骨格的部分であり、100年程度の長寿命とする。一方インフィルは、スケルトンの中に置かれる都市活動の器であり、中身と共に絶えず変化し続ける。ライフサイクルの異なる部分の分節化により、環境に配慮した建築空間が形成される。

さらに、人間-環境系のデザインは、問題は複雑であることから、設計者、生産者、ユーザーなど、たいいてい多くの主体のコラボレーションによって展開される。そこでは、シミュレーション、コラボレーション、ナレッジマネジメントなどを支援する高度のデザイン支援システムが不可欠である。なお、人間-環境系のデザインでは、維持(メンテナンス)・保存(プリザベーション)・用途変更(コンバージョン)・再生(リニューアル)・改修(リノベーション)・創造(クリエーション)など、多種多様な行為が姿を現す。これらのデザイン行為は、新しいものをつくるよりも、格段に複雑なプロセスを必要とする。既存のものを対象とする場合、何を保存し、どこを修理し、新たに何を付け加えるかを判断するには、ユーザーの考え方、社会的規範などのソフトな価値判断が必要となるからである。ハードな技術も未成熟で、利用できる技術は限られている。いずれにしても、環境問題に配慮するとき、再生・用途変更などが一般化していくことは疑いを入れず、それらを支援する設計・生産システムを整備していくことも重要である。

9. デザインの教育・研究・倫理をめぐる

知識社会では、最終的なデザインの質を評価するのはユーザーである。人間-環境系のデザインでは、生活-生産-設計が融合したデザインプロセスを展開していかなければならないが、そのプロセスにおいて重要な役割を果たすのは、ユーザーの生活経験や美的センス、社会の成熟した文化である。したがって、ユーザー参加によるデザインを制度的に保

証したり、子ども時代からデザイン教育を施したり、デザインの評価に関する情報を適切に供給するデザインセンターのような公的機関を設置することにより、デザイン教育を推進していく必要がある。また、今後のデザインでは、多くの局面で人びとの価値観・世界観が問われるはずであり、工学倫理、環境倫理、生命倫理などを含むデザイン倫理の教育にも力を注ぐべきである。

10. デザイン・サイエンスの探求

以上、デザインビジョン提言をもとに、ポスト工業化社会における人間-環境系のデザインでは、デザインプロセスがつくることから育てることへと拡張し、デザイン対象も個々の人工物から環境・社会システムへと拡大していることを指摘してきた。

それに伴い、複雑なデザイン問題を解決するために、異なる領域から多くの知識や方法を導入する必要が生じ、デザインはさまざまなサイエンスと関連づけられるようになっていく。本特集で、自然環境から人工環境、社会-文化環境に至る多層に及ぶ問題を扱うために、生態学、ランドスケープ、地球環境論、経済学・経営学、環境行動学、認知科学など、多岐にわたるサイエンスとデザインの関連が探求されているのもその現れといえる。

また、デザインと諸科学の関連を問うだけではなく、複雑で不確実・不安定な問題に取り組むデザインプロセスそのものを対象としたサイエンス、すなわち「デザイン・サイエンス」(Design Science)を探求することも、今日の重要な課題となっている。

1960年代に始まったデザイン方法研究では、システムエンジニアリングに基づくプロセスモデルやデザイン手法が数多く提案されたが、1980年代に入ると、デザイン対象を人工物一般に拡張したデザイン・サイエンスが提案されるようになった。すなわち、ノーベル経済学賞を受賞し、人工知能研究でも著名なサイモン(Simon, H.A.)が提唱した「人工物の科学」(The Sciences of the Artificial)^{xxi}、デザインプロセスを「要求集合(機能)から解集合(属性)への写像」として数学的に定式化した吉川弘之の「一般設計学」(general design theory)^{xxii}、フブカが工学の視点から展開した「デザイン・サイエンス」の研究^{xxiii}などがそれである。

国際的には、2000年にいくつかの設計工学研究の流れを統合した学会The Design Societyが設立され、デザイン・サイエンスをめぐる研究の発展が期待されている^{xxiv}。サステイナブルデザイン、プロダクトファミリー、コラボレーション、ナレッジマネジメント、ユニバーサルデザイン、コンセプトモデリング、DfX (Design for X)、PDM (Product Data Management)、PDL (Product Lifecycle Management)、デザイン教育など、多彩なトピックが話題となっている。

デザイン・サイエンスの役割は、デマンド・サイド(生活者)から提示されたデザイン問題を解決するために、サプライ・サイド(科学者)から供給される多様なサイエンスを総合していくところにある。ギボンズ(Gibbons, M.)らは、ある単一の領域の主として認知的なコンテキストの範囲内で問題が設定され解決される伝統的な知識生産の様態を「モード1」、それに対して、より広範な、横断領域的で、アプリケーションのコンテキストの中で問題が設定され解決される新しい知識生産の様態を「モード2」と呼んで区別している^{xxv}。デザイン・サイエンスは、モード2に対応する新しいタイプの科学といえる。

一方、日本学術会議では、「新しい学術の体系」が議論されているが、そこでは「デザイン・サイエンス」と密接に関連する重要な指摘がなされている。すなわち、「あるものの

探究」を主な目的として発展してきた従来の科学を「認識科学」(science for science)と呼び、「あるべきものの探究」を目的とする知の営みを広い意味での「設計科学」(science for society)と呼ぶ(図4)。設計は一定の目的と価値の実現をめざすものであるから、人工物システムを対象とする設計科学は、目的や価値を正面から取り込む新しい科学であり、領域に細分化された認識科学とは異なって分野を横断する統合を強く志向する^{xxvi}。

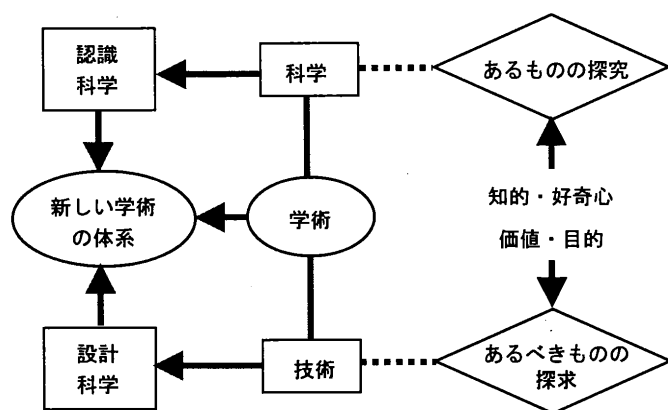


図4 認識科学と設計科学

(日本学術会議学術の在り方常置委員会報告書、p.16)

20 世紀の科学は、全体を部分に分解する分析的な方法 (analysis) を基盤として大きな発展をとげてきたが、他方で諸部分の関係が分断され、全体が見失われてきたところがある。それに対して、21 世紀の科学では、総合化の方法 (synthesis) を構築することが、学術研究の重要課題の一つとして浮かび上がっている。

人工物の設計・生産に関わるデザインでは、デザイン問題に対する解は一意には定まらない。デザインプロセスは、問題の分析にとどまらず、アブダクション(仮説推論)^{xxvii}のプロセスを含む総合に深く関わっており、しかも人工物が組み込まれる文化によって、とりあげるべき条件が変化し、諸部分を総合化する方法も多様に存在するからである。特に、人間-環境系のデザインでは、部分相互の関係を把握し、豊かな全体を形成していく方法が強く求められている。

こうした特徴を有するデザインプロセスを対象とするデザイン・サイエンスは、創発的プロセスの解明を含む人間の本質に迫るエキサイティングな研究であると同時に、さらに長期的にみれば、個々の人工物を超えて、よりよい未来社会を構想する提案型の科学でもある。

経済の世紀から環境の世紀へと向かう歴史の転換期にあつて、驚くべき環境破壊の事実を与えられた私たちには、アブダクティブな想像力を働かせて、環境と調和する新しい人工物を構想し、持続可能な循環型社会を実現する筋道を示すことが求められている。デザインとは人類の未来を築く活動であり、デザイン・サイエンスは新しい社会をデザインする役割をも担っているのである^{xxviii}。

Plenum Press, 1976, pp.106-108

vi 門内輝行：環境親和型デザイン論、デザイン学研究、12 巻 4 号、2005 年 3 月、pp.53-66

vii 第 18 期日本学術会議人工物設計・生産研究連絡委員会設計工学専門委員会対外報告：21 世紀の人工物設計・生産のためのデザインビジョン提言、2003 年 7 月 15 日

<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-18-t996-34.pdf> を参照

viii ジョーンズ、J.C. (池邊陽訳)：デザインの手法—人間未来への手がかり—、丸善、1973 年

ix フォン・ウリクト、G.H. (丸山高司、木岡伸夫訳)：説明と理解、産業図書、1984 年、pp.82-88

x グラッツは、小規模な開発の積み重ねがさまざまな用途の混じり合った活気のある地域を再生していくプロセスを「都市の養育」(urban husbandry)と呼んで高く評価している (Gratz, R.B., *Cities Back from the Edge: New Life for Downtown*, Preservation Press, John Wiley & Sons, 1998)。

xi 門内輝行：デザイン方法論の展望、日本学術会議設計工学シンポジウム講演論文集、日本機械学会、2002 年 5 月

xii 門内輝行：街並みの景観に関する記号学的研究、東京大学審査学位論文、1997 年 1 月

xiii ハーバーマス、J.：[第 2 版] 公共性の構造転換—市民社会の一カテゴリーについての探究、未来社、1994 年

xiv 日本建築学会建築計画委員会『設計方法』彰国社、1968 年。

xv 門内輝行：建築計画学における設計方法論の展開—研究と実践の連携をめざして、建築雑誌、112 巻、1407 号、1997 年 6 月、pp.16-17

xvi Schön, D.A., *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*, Basic Books, 1983.

xvii ショーン、D.A.：素材との自省的対話、ウィノグラード、T. (編)：ソフトウェアの達人たち—認知科学からアプローチ—新装版、ピアソン・エデュケーション、2002 年。

xviii Schön, D.A., *The Design Studio: An Exploration of its Traditions & Potential*, RIBA Publications Limited, 1985.

xix Salomon, G. (ed.), *Distributed Cognitions: Psychological and Educational Considerations*, Cambridge University Press, 1993.

xx 野中郁次郎・紺野登：知識経営のすすめ—ナレッジマネジメントとその時代、ちくま書房、1999 年

xxi サイモン、H.A.：新版 システムの科学、パーソナルメディア、1987 年

xxii 吉川弘之：一般設計学、機械の研究、37 巻 1 号、1985 年

xxiii Hubka, V. and Eder, W.E., *Design Science: Introduction to the Needs, Scope and Organization of Engineering Design Knowledge*, Springer-Verlag, 1996

xxiv <http://www.cadlab.fsb.hr/TheDesignSociety/index.php>

xxv Gibbons, M. et al., *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Sage Publications, 1994

xxvi 第 19 期日本学術会議学術の在り方常置委員会報告：新しい学術の在り方—真の science for society を求めて—、2005 年 8 月 29 日。本稿ではデザインの科学を「デザイン・サイエンス」と呼んでいるが、この文脈では、日本学術会議の報告に即して「設計科学」と表記している。

xxvii アブダクションとは、「驚くべき事実 C が観察される (C)。しかし、もし A が真であれば、C は当然の事柄である (A→C)。よって、A が真であると考えられるべき理由がある (A)」という推論の形式である。これがデザイン行為の創造性に深く関わる。すなわち、ユーザーの要求 C が与えられたときに、A→C となる A を導き出すことがデザインである。これは大いに誤りの可能性のある推論であるが、新しいものの創造を導く推論でもある(「内陸で魚の化石が見つかった」という事実は、偶然に化石を落とした人がいたと仮定しても成り立つが、「その辺一帯の陸地がかつては海だった」という思いがけない仮説の発見をもたらすこともある)。

xxviii 門内輝行：設計科学としてのデザイン方法論の展開、建築雑誌、119 巻 1525 号、2004 年 11 月、pp.18-21

i 神野直彦：地域再生の経済学—豊かさを問い直す、中央公論新社、2002 年

ii 門内輝行：人間—環境系のデザインの展望—21 世紀のデザインビジョン、新建築、78 巻 1 号、2003 年 1 月、pp.94-97

iii 吉川弘之：テクノグローブ、工業調査会、1993 年、pp.230-231

iv 日本建築学会 (編)：人間—環境系のデザイン、彰国社、1997 年

v Craik, K.H. and Zube, E.H. (eds.), *Perceiving Environmental Quality*,