

II-12 環境デザインにおける創造的活動を支援する画像データベースについて

草間晴幸*

井田佳孝**

笹田剛史***

Haruyuki KUSAMA

Yoshitaka IDA

Tsuyoshi SASADA

【妙録】近年、人間の知的創造活動を支援し、延いては知的生産性を向上させる道具としてコンピュータを活用する研究に関心が高まっている。本論文では、視覚的な情報・メディアに焦点を絞り、コンピュータ上の知識・情報・データを環境デザインの資源として有効利用するためのデータベース化と、その効率的活用方法の可能性を考える。方法論として、環境デザインにおける視覚的な情報・メディアとしての画像データに着目し、実際のCGを用いた環境デザインのプロセスを通じて、今まで行ってきた画像データの利用形態について分析を行うと共に、画像データベースを用いた新しいイメージ生成手法を提案し、環境デザインの画像データ全般を統合的に扱うイメージデータベースシステムの構築に関する考察を行う。

【キーワード】環境デザイン、メディア、画像データベース、イメージデータベース

1. はじめに

コンピュータの発展・普及と共に、これまで建築・土木の計画・設計において、コンピュータによる支援システムの研究が盛んになってきた。それらの多くは既存の構造計算・製図・パース作成作業の一部を代行支援する、いわゆる生産性向上のためのプロダクトツールであり、デザイナーの創造的思考を支援するには至っていなかった。近年では、コンピュータを人間の知的創造活動を支援し、知的生産性を向上させる道具として活用する研究に関心が高まっている。

一般的に、創造的問題解決が求められるデザインは、与えられた問題を解決するだけでなく、デザイン主体が問題を設定するプロセスを含む、明確な解法や最適解の存在しない複雑な問題である。環境デザインでは極度に煩雑な実社会を取り扱うために、非常に多くの要素や条件が絡み合い、その評価基準も数多くあり、かつまた、その基準が相互矛盾を含む場合も存在し、全ての基準を満足させる解を求めることは必ずしもできない状況にある。しかし、その成果は社会に大きな影響を及ぼす行為であるため、デザイナーはその社会

的責任を果たすために常に細心の注意を払わねばならず、また、自らのデザインに対して批判的に検討を行わねばならないが、そのために、デザイナーのスムーズな思考の飛躍や展開、あるいは、自由な発想を支援する道具や手法が求められている。このように、人間の知的創造活動を補助する道具としては、現状ではコンピュータが最も可能性を持っていることは万人の認めることである。著者らは、今までに、建築・都市計画・環境デザインにおけるコンピュータ、特にメディアとしてのコンピュータ・グラフィックス(CG)の可能性に着目したデザインプロセスとデザインシステム開発の研究を行ってきた。

近年、コンピュータの発展・普及が進み、大量の情報・知識がコンピュータ上で取り扱えるようになり、あらゆる活動においてメディアとしてのコンピュータが無視できない存在となってきた。特に、環境デザインでは、必要とされる情報量が膨大であることから、新しいメディアとしてのコンピュータに期待するところは大きい。しかしながら、多くの情報・知識が入手できても、それを適切に処理できなければ、その存在

* 正会員 大阪大学大学院工学研究科助教授

** 前大阪大学大学院工学研究科院生

*** 大阪大学大学院工学研究科教授

そのものが無意味となる。

残念ながら人間が一度に処理できる情報量には限界が存在するが、取り扱わなければならない情報量が増加している環境デザインの分野では、今まで述べた情報の処理を支援するシステム・ツールの必要性が増してきている。本論文では、視覚的な情報・メディアに焦点を絞り、コンピュータ上の知識・情報・データを環境デザインの資源として有効利用するためのデータベース化と、その効率的活用方法の可能性を考える。方法論として、環境デザインにおける視覚的な情報・メディアとしての画像データに着目し、実際のCGを用いた環境デザインでのプロセスを通じて、今まで行ってきた画像データの利用形態について分析を行うと共に、画像データベースを用いた新しいイメージ生成手法を提案し、環境デザインの画像データ全般を統合的に扱うイメージデータベースシステムの構築に関する考察を行う。

2. デザインの思考と表現

人間の問題解決において、その思考プロセスや考え方が重要な役割を果たすが、環境デザインでは視覚を用いた思考が特に重要な位置を占める。人間が物を見たり、それから想像したり、描いたりする視覚的な行為を通じて考えを進めていくことを「視覚的思考」と呼ぶ。そのメディアに必要とされる要素として、「即時性」、「多義性」、「操作性」が挙げられる。視覚メディアによる思考プロセスは、知覚と解釈から構成される認知プロセスと、抽出と変換から構成される表現プロセスとから成り立つ。デザイナーは内的な思考を外在化させることで、客観的に自らの思考を検証し、評価し、次の新たな展開を起こす。建築デザインにおいて、思考と表現は密接に関連し、デザインにおける表現の機能としては「思考の固定」と「意図の伝達」が挙げられる。また、デザイナーは視覚的思考によって形態に関する検討だけではなく、デザインに関する問題全般を統合的に扱っている。

3. デザインにおけるメディア

環境デザインにおけるメディアについて、その機能

的側面から「表現メディア」、「情報伝達メディア」、「通信メディア」に分類でき、「表現メディア」は他が包含する根本的なメディアである。デザインプロセスにおいてデザイナーは表現メディアを駆使して試行錯誤を重ねるが、最も創造的な視覚的思考のためのメディアは即時性、多義性、操作性に優れたスケッチであると言える。デザインに関する情報収集においても表現メディアは重要な役割をする。表現メディアは、その情報伝達のための表現方法から、「文字情報メディア」、「記号情報メディア」、「視覚情報メディア」に分類できる。情報伝達効率については、文字情報メディアと記号情報メディアでは、表現と意味がメディアの持つ規則を共有している集団内ではほぼ1:1に対応し、情報の伝達形態として閉じた系を構成している。思考プロセスとしては情報を正確に定義できることから、収束的な思考に適していると言える。同様に、視覚情報メディアは様々な解釈を許し限定的な表現が難しいことから、表現と意味が1:∞に対応しており、情報の伝達形態は開いた系を構成していると言える。思考プロセスとしては様々な方向への思考の飛躍を促す発散的な思考が容易なメディアと言える。

4. 環境デザインにおける画像データの利用形態

CGを用いた環境デザインで取り扱われる視覚的なメディアとしての画像データが、CGの表現性の向上とPCの記憶容量の拡張が原因で増加し、それに伴い画像データの管理と運用に困難が生じつつあるのが、著者らの環境である。CGを用いた環境デザインで取り扱われる画像データについて、その利用形態を「最終成果物としての画像」、「作業の確認のための画像」、「共有・再利用が求められる画像」、「素材となる画像」、「観察・閲覧用の画像」の5項目に分類できる。画像データによっては、環境デザインのプロセスでこれらの属性を複数持つ場合があることは、これまで行われてきた環境デザインプロジェクトで確認されている。これらの画像データの二次的・派生的な理由が、どの画像データで起こるかある程度は予測できるが、明確な可能性として示すことはできない。デザインのある段階で、偶然その時に見ていた画像によってイメージが

湧き、そこから派生的に利用されていくこともあるし、以前に見て記憶に残っていた画像を思い出し、それを探し出して利用することもある。また、活用したい画像をネットワーク等を利用して、自ら探していく場合もある。環境デザインにおける画像の利用形態の不明確さは、画像データの管理・運用を難しくする。さらに、さらに、管理・運用のためのデータベース化を考えた場合、利便性の追求とデータ入力の手間が相反する問題になると考えられる。これまで、筆者らにより、データベースが構築されてきたが、データの利用価値の低減と更新作業などの管理の手間などから、現在は計算機の高速演算に任せた画像一覧ソフトによる画像の探索が行われることが多いが、前提としてユーザーには目的とする画像データの存在と概ねの存在場所を認識していることが求められる。

5. 画像データベースを利用したイメージ生成

最近ではWWW上で様々なマルチメディア・データベースが整備されてきている。著者らは、環境デザインにおける画像データベースの新しい活用形態として、デザインの初期段階におけるWWW上の画像データベースを利用したイメージ生成手法を試みている。このイメージ生成手法を実際の都市計画プロジェクトと卒業設計に適用した結果、デザイナーのイメージの広がりと思いの展開が経験された。この手法では、デザインの前段階でイメージを固めるために、デザインのイメージを手で紙に描く一般的なスケッチをするのではなく、まず自分のイメージに合った画像を画像検索サービスから検索する。画像データベースにキーワード検索をかけて、自分のイメージに比較的近い画像を入手し、それらを画像編集ソフトで加工や合成を施して、自分のイメージに近づけていくという作業をする。また、検索結果から探索する段階で、それまで思い付かなかったイメージを想起させる画像を見つけることがある。これがデザイナーのイメージの広がりと思いの展開に繋がっていく。

この手法はWWW上の画像データベースだけに限らず、一纏まりの画像群を用いればイメージの拡大を可能にする。このことから、既存の画像データを利用した

イメージ生成手法が考えられ、適用された結果同様のイメージの広がりを得られた。

一般の造形デザインとは異なり、環境デザインは実生活に基づいた発想や人間の活動そのものと密接な関連を持った思考を展開する必要がある。また、デザイナーは多様な視点からデザイン対象を検証するが、個人レベルの思考で多角的な視点を持つことには限界があることは明らかである。この手法は様々な視点で切り取られたイメージを大量に見ることで、それまで気づかなかった視点から対象を見せられる一種の発想技術とも言える。

このように、画像データはCGを用いた環境デザインの重要なリソースの一つである。特に、画像データベースによるイメージ生成手法は、コンピュータによる創造性支援のあり方の一例を示していると言えるが、現在の画像検索システムでは環境デザインのツールとして不満の残る部分が存在する。画像データを環境デザインのリソースとして有効活用するためには、画像全般を統一的に扱うべきであり、画像データベースのシステム化が考えられる。しかし、それには付随する問題も多い。意味内容の記述と構造化が必要になるが、ここで視覚情報メディアが多様な解釈を許す事と、画像データの利用形態が不明確であることが問題となる。このような問題の中で、情報処理技術によって解決できる点を明らかにする事と、統一的に取り扱うことにより、さらに効率的な活用の実現を目指して、CGを用いた環境デザインのためのイメージデータベースシステムの構築を試みた。

6. イメージデータベースシステムの仕様

・ユーザーの利用目的に応じてフレキシブル

必要とされる画像の検索は勿論、デザインのイメージ生成を支援する発散的思考のためにも使用でき、また、デザインの思考プロセスがシームレスに移行可能でなければならない。

・様々な画像データの一元的な管理と検索

CGを用いた環境デザインでは様々な画像データが存在するが、これらを任意に利用形態を決めることが難しいことから、その画像データを一元的に管理する。

これによって相乗効果が望まれ、多様な利用形態に対応できる事が求められる。

- ・煩雑なさぎょうを極力軽減させるインターフェース

特にデータ入力において、大量の画像を一度に入力する場合、ユーザーに煩雑さを感じさせ、索引付け等が雑にならないようなインターフェースを持つことが重要である。また、検索の際に、全てのデータを直接確認した方が早いような事があっては意味が無い。さらに、登録された情報を容易に変更できるようにし、データベースの更新作業を面倒なことにしない。

- ・キーワードの同義語と連想と推論

画像データベース構築における意味記述に関する問題に対して、同義語を自動処理し、さらにキーワードの語句同士の相関関係をユーザーの手間にならない程度に持たせ、検索での連想機能と推論機能を実現する。

7. 相関語処理

意味内容の記述に関する問題の解決とキーワードによる連想と推論を可能にするために、システムに知識ベースとして相関語データベースが存在し、相関語句と語句間の相関率が定義されている。キーワード検索が実行されると同時に相関語句認識率も指定し、検索語として入力された語句が相関語データベースに照会されて、その語句と認識率の指定内で相関関係にある語句についても検索を行う。この相関語データベースへの登録によって、同義語や関連語の問題を解決するためキーワード検索語の補完を行い、さらに相関率を変動させることでキーワードからの連想と推論を可能にしている。

8. システム構成と検証

上述の要求仕様により、イメージデータベースの構築を行った。このシステムは利用に際して、画像データをデータベースに登録するフェーズと、画像データを検索するフェーズの、大きく2つのフェーズに分けられる。画像を検索するフェーズでは、環境デザインの様々な段階からの要望に応えられ、データベースに画像および相関語に登録するフェーズでは、ユーザーの作業の煩雑さをできるだけ軽減させる設計が求めら

れる。

本システムによって、イメージデータベースシステムの環境デザインプロセスにおける活用対象を明確にし、そこからシステムの持つべき仕様を整理し、システム構成の一提案をすることができた。また、データとデータ処理を分離していること、データ処理についても知識ベースと推論機構に分離していることから、システムの改善がその構造上容易であると言える。

残された問題点として、相関率の設定基準の最適化が挙げられる。多様な用途に堪えられるような機能を真に実現するためには、この相関率の設定が問題となる。その設定は現状ではユーザーが直接入力し、その後も直接変更するしかなく、問題として残った。また、アルゴリズムの最適化、多様なフォーマットへの拡張、他のアプリケーションとの連携、インターフェースの洗練等、様々な改善の必要性が明らかになった。

9. 最後に

本研究では、CGを用いた環境デザインにおける、画像データベースの効率的な利用によって、その二次的な行為を対象としているとは言え、デザイナーの創造的思考を支援する可能性の一例を示すことができた。しかし、開発したシステムの改善余地が見られ、今後、さらに、環境デザインにおける実証的な検証を行い、デザインのためのツールとして改善を加えていくことが必要である。

【参考文献】

- (1) 家田諭、草間晴幸、“建築形態理論を利用した知的CADの開発”、情報システム利用技術シンポジウム論文集、Vol. 18, pp. 199-204, 1995
- (2) Michael Schrage 著、“マインド・ネットワーク”、瀬谷重信他訳、プレジデント社、1992
- (3) 川崎清他著、“設計とその表現”、鹿島出版会、1990