

## 環境デザインにおける添景オブジェクトデータベースに関する考察

加賀有津子<sup>†</sup> 上善恒雄<sup>††</sup> 呉受妍<sup>†††</sup> 福田知弘<sup>††††</sup> 笹田剛史<sup>†††</sup>

<sup>†</sup> (株)アーバン・エース 都市部, <sup>††</sup> (財)千里国際情報事業財団, <sup>†††</sup> 大阪大学大学院工学研究科環境工学専攻, <sup>††††</sup> 松下電工(株)電材分社 電機エンジニアリング総合部 EC 総合企画部

あらまし 環境デザインは新しい分野であり、人間のまわりの総合的なデザインと言える。そして建築デザイン、都市デザイン、ランドスケープデザイン、土木設計などいくつかの分野が集まってより総合的、全体的な観点からのデザインを目指している。これまでの環境デザインでは「人のための環境」、「住民のための都市づくり」のように言っても施設のデザインを行い、コンセプトが具体的にデザインまでつながらなかった。このような背景から環境デザインには人間からはじまる、人間のためのデザインの必要性と、そのため、環境デザインにおける新たなデザイン手法の確立が求められる。そこで、本論文では、まず環境デザインの新たな発想・展開の手法として、CGを用いたシナリオ・スクリプティングを提案する。そしてその手法で利用するデジタルアーカイブのうち、人間のアクティビティを表現する添景データに着目して、添景オブジェクトデータベースの構成や機能について考察する。

## Database of additional images for Environmental Design

Atsuko KAGA<sup>†</sup>, Tuneo JOZEN<sup>††</sup>, Sooyeon OH<sup>†††</sup>, Tomohiro FUKUDA<sup>††††</sup>, and Tsuyoshi SASADA<sup>†††</sup>

<sup>†</sup> Urban Ace Corporation, <sup>††</sup> Senri International Information Institute, <sup>†††</sup> Department of Environment Engineering, Osaka University, <sup>††††</sup> Matsushita Electric Works, Ltd.

Abstract Environmental Design is a synthetic design around the people, gathering architectural designs, urban designs, landscape designs, civil designs. We need new methods of environmental design they consider the people living in the environment at the heart of the design. We propose one of such design methods: the scenarios scripting using computer graphics. We study the database supporting the scenarios scripting. In this paper, we focus on image archive representing design concept.

### 1. まえがき

環境デザインは新しい分野であり、人間のまわりの総合的なデザインと言える。そして建築デザイン、都市デザイン、ランドスケープデザイン、土木設計などいくつかの分野が集まってより総合的、全体的な観点からのデザインを目指している。

このように環境デザインが広がってきた背景には、景観つまり視覚環境に対する社会での関心の高まりがある。これまで単体で評価され

てきた建築や橋、道路などのデザイン対象が景観的な視点から評価されるようになって、これらの施設のデザインを考えるときに、周辺環境に対する配慮も考えなければならなくなった。一方、これまでの環境デザインでは「人のための環境」、「住民のための都市づくり」のように言っても施設のデザインを行い、コンセプトが具体的にデザインまでつながらなかった。このような背景から環境デザインには人間からはじまる、人間のためのデザインの必要性と、そのため、環境デザインにおける新たなデザイン

手法の確立が求められる。

一方、環境デザインの分野でのコンピュータ利用は、設計図面の2次元 Computer Aided Design (以下 CAD)を用いたデジタル化が進んでいるが、3次元 CAD の利用はまだ進んでいない。クライアントなどに対するプレゼンテーションでは、未だ手書きのパースや模型が中心であるが、最近コンピュータ・グラフィックス (以下 CG) 静止画の利用も増えつつある。しかし CG 利用の実情は、環境デザインの構成要素の一部についてそれぞれ行っているにすぎない。デザイン対象全体を CG で扱うことは、自然物をはじめとして大量のデータを扱う必要性から、未だ研究段階の域にある。そこで、本論文では、まず環境デザインの新たな発想・展開の手法として、CG を用いたシナリオ・スクリプティングを提案する。そしてその手法で利用するデジタルアーカイブのうち、人間のアクティビティを表現する添景データに着目して、添景オブジェクトデータベースの構成や機能について考察する。

## 2. CG を用いたデザイン手法の変遷

環境デザインにおけるCGの利用をデザインプロセスの観点から次のように整理できる。

- ① プレゼンテーション: 英知の結集と合意の形成のために、関係者へのプレゼンテーションにCG・CGアニメーションを利用する。
- ② デザインの展開: デザインの一連のプロセスで3次元モデルとCGを利用する。部分的にでも心象ができればすぐCGを使って検討し、プレゼンテーションを行い、代替案を作成する(デザイン・レビュー)。短時間で多くの代替案を作成し、評価することが可能になる。

- ③ デザインの発想: デザイナーがCGを使いながらデザインを行った結果、知識や経験が増えることによって、新しい発想のきっかけとなる。

すなわち、CGの環境デザインにおける利用の展開が、コミュニケーションを支援することから、デザインの発想を支援することへと拡張している。そして、CGを効率的に製作するためのコンピュータやソフトウェア等の環境が整ってきたために、環境デザインにおけるCGがデザインの発想支援のためのツールと進化している(図-1)。

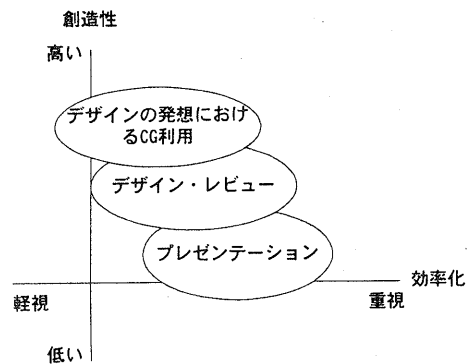


図-1 環境デザインにおけるCG利用の変遷

## 3. 環境デザインの特徴

環境デザインはその取り扱う範囲が広いことから、次のような特徴がある。

まず、環境デザインで検討の対象となる要素は、建築物、道路、橋梁等の土木構造物から、樹木や地形などの自然物、景観、人間の生活行動に至るまで実に多岐にわたっている。

次に、環境デザインの決定に当たって合意を形成する必要がある関係者が多岐にわたることである。たとえば、クライアント、行政担当者、利用者代表、利害関係者、地元市民、

などである。デザインの成否を決める要因の一つがこれら関係者との意思疎通と合意の形成にある。円滑なデザインプロセスを目指すには、デザインの意図を分かりやすくこれらの関係者に伝えて共感を得ること、関係者だけが持ちうる知識や知恵を聞き出してデザインに取り込み、英知を結集することは不可欠である。

## 4. CG を用いたシナリオ・スクリプティングによる環境デザイン

### 4.1 環境デザインにおけるコンセプト

デザインの前段階である企画段階では、コンセプトを設定し、デザインの目的、対象、機能などについて考える上での基本的な概念を文言やダイアグラムで規定することをコンセプトという。コンセプトは、例えば「アメニティあふれる街」、「国際的な文化・学術研究の新しい交流拠点の形成」などと表される。一般に、コンセプトには様々なレベルのものがあ、具体的な視覚情報とは繋がりにくい。そこで、コンセプトを詳細化し、部分的に具体化しながら思考錯誤をかさね、都市・建築では建造物、構造物を作り出す。その際、文言やダイアグラムで表されるコンセプトと視覚情報で表現されるデザインとをいかにつなぐかが重要となる。近年、都市計画や街づくりでも計画の段階からコンセプトが問われるようになった。しかし、「人のための環境」、「住民のための街づくり」のようなコンセプトが決められていても、それを具体的に実際のデザインまで反映されていない場合が多い。その問題点として、これまでの環境デザインはものづくりのシステムで、施設のデザインのみ対象としているということがあげられる。

これまでの環境デザインにおけるコンセ

プトを視覚情報へ具体化する手法は、デザイナーによって例えば歴史的な文脈、社会全体の傾向などからコンセプトを生み出し、また噛み砕いていくなど、様々な手法を採っている。たとえばチュミは、フランスのラ・ヴィレット公園の設計案で、小規模な建物を点、人が歩くプロムナードを線、既存の建物を面とみなし、それぞれの系の平面を重ね合わせることによって説明している。これらの系はそれぞれ分離されて模式化されダイアグラムとして示される。そしてこれをひとつの敷地の上に重ね合わせる。この重ね合わせをそれぞれの系のあいだでの調整をあえて避けて行うことで、それぞれの系の計画過程では予期できない、異種の出来事の隣接や並存が起き、そこから生まれるであろう新しいイメージが目指されている。このようにコンセプトを詳細化し、部分的に具体化しデザインする手法は、デザイナー毎に異なっており、いままで具体的に確立されていなかった。

そこで一般に用いられるコンセプトの詳細化・具体化の手法としてシナリオ・スクリプティングに注目し、環境デザインでの活用を考察する。

### 4.2 シナリオ・スクリプティングによる環境デザインの可能性

シナリオ・スクリプティングは、主に映画の世界で使われる手法であり、演出、撮影、編集などの視点も物語とともに文字化されたものである。そして最初に人物設定を行い、具体的な場面を設定しながら、話を展開していくものである。映画の世界のシナリオは、ビジュアルな絵コンテやストーリーボードで描かれる。しかし、シーンのなかで、特に重要と考えられるものについて、まれにスケッチによってイメージが描かれることもある。

環境デザインは身の周りの統合的なデザイ

ンであり、街というのは住み、暮らし、働く人がいて成立する以上、街づくりは「まず人から始める」ということが、特に求められる。そのため、環境デザインのためのシナリオは「人から始めるシナリオ」であることが求められる。

環境デザインのためのシナリオを創るときに、その表現メディアとしてCGが有効である。1つ1つのシーンを静止画で作成し、それをストーリー化するのがアニメーションである。完成したストーリーはビジュアルで、見る人だれもがわかりやすく、議論をうながす。そして議論の結果、新たなアイデア、シナリオをCGの上で反映させることができる。さらに一度つくったデジタルアーカイブは、活用することができるから、複数のシナリオを描くことができ、それらのシナリオを重ね合わせることが可能となる。すると、デザインに関係する様々な人々が、それぞれ主人公を設定し、それぞれシナリオをCGで描くことができ、結果的に多面性を持った都市をデザインできることになる。

つまり、環境デザインにおいてCGを使ったシナリオ・スクリプティングの手法は、従来の手法に比べて、多くの人の知見を集結できるために、デザインの展開を大きく変えることができる。シナリオ・スクリプティングによるデザインにCGメディアを使うためには、デザインの対象となる建物、構造物に加えて、空間を構成する周辺地形や地物、人間の活動に至るまでモデル化する必要がある。そのようなデジタルアーカイブを使いやすく整備できれば、様々な関係者の意見の受け皿として、様々なアイデアとシナリオを創ることが可能となる。

## 5. シナリオ・スクリプティングを適用した環境デザインの事例

ここでシナリオ・スクリプティングを適用した環境デザインの事例として、大阪大学笹田研究室で行われた岡山都心活性化構想プロジェクトを取り上げる。

岡山では都心が空洞化したため経済が沈滞し、活気が失われつつある。10年以上前から沈滞した都心を活性化するため様々な活動が行われているが、十分な成果をあげるのにいたっていない。そのような状態で研究室に岡山商工会議所から都心活性化の起爆剤として計画のCGアニメーション製作が依頼された。岡山都心活性化構想に、最初に与えられたコンセプトは「人が集まり、すむところ」、「人と情報の交流拠点」、「伝統、文化の継承」、「市民主導、市民参加のまちづくり」の4つである。これをみればわかるように、これらのコンセプトからだけでは街の活性化の具体的なイメージはわきにくい。そこで、研究室では最初からディテールをつくりながらコンセプトから考え直すことにした。そのため、本プロジェクトでは次のようなデジタルアーカイブを作成した。(表-1)

表-1 岡山プロジェクトでのデジタルアーカイブ

| 基になる資料                  | 出力データ      | 作成状況                                       |
|-------------------------|------------|--|
| *国土数値地図、空中写真            | *地形3Dデータ   | 岡山市中心四方60km範囲                              |
| *図面、建築ファサード写真(岡山建築士会より) | *周辺建物3Dデータ | 計画地中心四方3km内立ち上げ、計画地1km四方建物はマッピングした詳細なデータ作成 |
| *写真(対象を全周から撮影した4枚以上の写真) | *添景:車(3D)  | イメージベースモデリングを用いて作成                         |
| *街角写真(岡山商工会議所より)        | *添景:人(2D)  | 岡山の街角写真から100人以上切り取りイメージデータ作成               |
| 市販商品                    | *添景:樹木(2D) |  |

\*デジタルアーカイブ

これをベースに現状の岡山市街地をCGの上で再現しながら、街の全体のイメージを考える。作業につかった空中写真、建物ファサード写真、街角写真と作成した2D、3Dモデルはデジタルアーカイブとして整理した。これまで作成したCGの上で活性化のシナリオを考える。主人公

を設定し、どういう仕事を持ち、どこで働き、どこで住み、どういう暮らしをするのか設定していく。キーワードを使ってインターネットで画像検索を行い、画像からイメージを探す(図-2)。イメージが固まったら実際シーンをつくる(図-3)。実際の写真と写真の合成、写真とCGの合成、CGモデルなどの静止画でシーンを作ってみることによって発想が広がっていき、また違うイメージができる(図-4)。そのようにしてできたシーンをつなぎ、必要な3Dモデルの作成を行い、レンダリングを行い、アニメーションを作成した。これが1個のストーリーである。

## 6. シナリオ設定における添景オブジェクト

前述したように、シナリオ・スクリプティングでは最初に人物設定を行い、その人物が空間の中でどのようなアクティビティが考えられるのか、具体的な場面を設定しながら、話を展開していく。CGを利用したシナリオ・スクリプティングによるデザインでは、主人公の活動を表現するために、人や車等の添景データが重要な要素となる。例えば岡山プロジェクトでは住・交通・職・食などをテーマにした6つの

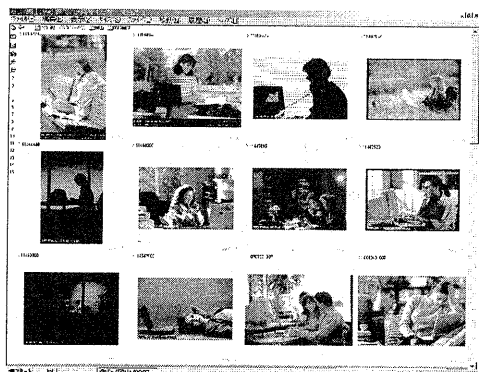


図-2 デザインコンセプトに則った画像探索の例



図-3 実際のシーンを作るためのデータ作成例

シーンを設定したが、ここで利用した人のデータ数は約230に至った(図-5)。

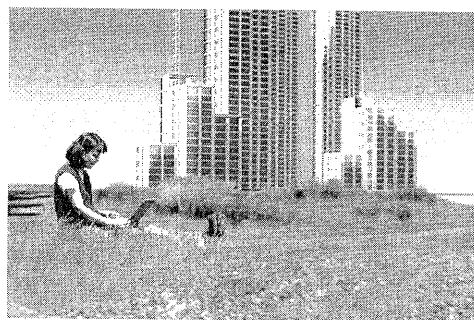


図-4 実際のシーンの一例



図-5 人のデータ

これまでCGで空間を表現する際には、そのようなアクティビティの中心となる人や事物は、全体をひきたてるための添景(点景)として扱われてきており、プロダクトツールとして、データベースが創られていた。しかし「人から始める」シナリオ・スクリプティングでは、人

のアクティビティを表現できる添景データは発想のための重要なツールとなって、発想を支援できるような使いやすいデータベースが求められる。つまり発想の方法が変わることによって、従来プロダクトツールに過ぎなかったデータが、コンセプトから視覚情報を具現化する発想を支援するデータと成り得ることを示している。

## 7. 環境デザインにおける添景オブジェクトデータベースの考え方

### 7.1 添景データベースの構成

シナリオ・スクリプティングを適用した環境デザインにおける添景データベースは、岡山プロジェクトの例を基にすると、次のような構成になる。

- ① 2Dモデル, 3Dモデル (表-2)
  - ・ カテゴリー別 (種類、目的、季節・・・)
- ② データ利用履歴
  - ・ 主人公の設定 (表-3)
  - ・ シナリオ (表-4)
- ③ データ引用履歴
  - ・ 媒体 (過去のリソース、インターネット、書籍・雑誌、撮影した写真・ビデオ映像など)
  - ・ 属性情報 (場所、時間、用途、・・・)
- ④ 参考事例データ
  - ・ 媒体 (過去のリソース、インターネット、書籍・雑誌、撮影した写真・ビデオ映像など)
  - ・ 属性情報 (場所、時間、用途、規模、・・・)
  - ・ データ形式 (2Dモデル, 3Dモデル, 画像、ビデオ映像など)
- ⑤ データ変更履歴

以上の構成は、岡山プロジェクトのシナリオ構成の場合であり、シナリオが変われば、データベースの内容や関連情報も変わることになる。

表-2 添景データの Kategorii の例

|             | 項目   | 内容   | 出力データ          |
|-------------|------|--|----------------|
| 人           | 姿勢   | 立位、座位、・・・                                  | 2Dモデル          |
|             | 性別   | 男、女  |                |
|             | 年齢   | 子供、学生、大人、壮年                                |                |
|             | 人種   | アジア系、欧米系、・・・                               |                |
|             | 行動   | しゃべる、歩く、走る、食べる、飲む・・・                       |                |
|             | 場所   | 道路、広場、公園、ショッピング街、オフィス街、学校・・・               |                |
|             | 季節   | 春・夏・秋・冬                                    |                |
|             | 時間   | 朝、午前、昼間、午後、夕方、夜                            |                |
|             | 状況   | 仕事、食事、旅行、イベント、・・・                          |                |
| 樹木          | 樹種   | 広葉樹、針葉樹、低木・地被類                             | 2Dモデル<br>3Dモデル |
|             | 季節変化 | 春・夏・秋・冬                                    |                |
|             | 用途   | 街路樹、生垣、                                    |                |
|             | 樹高   | 高木、中木、低木                                   |                |
| 植生地         | 植生地  | 全国、関東、関西、寒冷地、海沿い・・・                        |                |
|             |      |  |                |
| ストリートファニチャー | 種類   | ベンチ・ストール、パーゴラ、あずまや、街灯・・・                   | 3Dモデル          |
|             | 色    |  |                |
|             | 材質   | 木質、ステンレス、・・・                               |                |
|             | 用途   | 道路、公園・緑地、                                  |                |
| 車類          | 車種   | 自動車 (乗用車、トラック、バス、タクシー、・・・)<br>列車車両 (社別、系列) | 3Dモデル          |
|             | 用途   | バイク  |                |
|             | 大きさ  | 業務、個人 (ファミリー、ヤング、・・・)                      |                |
|             | 色    | 小型、中型、大型                                   |                |

表-3 主人公の設定例

|     |  |
|-----|--|
| 主人公 | 30歳代独身女性、多国籍                                   |
| 指向  | やりがいのある仕事、個人事業者指向<br>都心居住、セキュリティ               |
| 興味  | 高可処分所得、自分への投資、学<br>位、資格<br>情報産業とSOHO<br>食のたのしみ |

### 7.2 添景データベースに必要な機能

シナリオ・スクリプティングを適用した環境デザインにおける添景データベースに必要な機能を考える。

#### 7.2.1 シナリオ・スクリプティングに即した検索方法

添景データは、表-2 に示したように、データ形式が 2D モデルや 3D モデルといった形状であるために、それらのデータに意味付けを行うには、それぞれのモデルに対してキーワードを設定する必要がある。キーワードは、

表-4 シナリオ例

| シナリオ内容   | シーン       |
|--|-----------|
| セキュリティガードが完備している30階建て高層マンションの最上階に住む。家から岡山城が見える。<br>仕事仲間と家で打合せ。                   | 高層マンション   |
| 職場は、自宅やSOHOモール内の事務所。SOHOモールは、緑豊かな川沿いにあり、昔の木造建築物を再生している。<br>自転車で事務所に向かう。          | SOHOモール   |
| メディアセンターには、放送局・出版会社などのメディア関連会社の集積している。主人公の仕事は、メディアセンターに関連したものが中心。                | メディアセンター  |
| 仕事の調べ物があるときは、岡山城の隣接する図書館に行く。<br>図書館のアプローチデッキからは、岡山城が正面に見え、見晴らしがいい。               | 県庁通り(図書館) |
| 買い物には、ショッピング街のある県庁通りや市役所通りを利用する。<br>市役所通りは、乗用車が入らないトランジットモール。<br>県庁通りには、路面電車が走る。 | 県庁通り市役所通り |
| 主人公が夕食に向かうのは近所の屋台村。<br>屋台村には、アジア各国の料理が並ぶ。アトラクションも楽しめる。                           | 屋台村       |

7.1 で述べたようにカテゴリー、データの利用履歴、参考事例データや、データの変更履歴など多岐にわたり、それぞれ関連性がある。シナリオ・スクリプティングは、「人から始める」手法であるために、人の行動が重要なポイントとなる。表-4 に挙げたシナリオを見ても、主人公がどのような行動をするか、ということを書かれている。よって人間の行動を知識として持ち、その意味解釈から検索する方法が有効である(図-6)。

### 7.2.3 イメージを対象にしたデータマイニング

前節で述べた関連語句を自動検索する技術にデータマイニングがある。データマイニングは、データの領域間に存在する規則性や異なる属性値に関して成立するルールなどを巨大なデータ空間の中の知識とみなし、その知識を利用することによって、データベースへの問合せ処理を強化したり、推論機能を付加する技術である。例えば、検索結果の文章の中から、次の検索のためのキーワードを推論し

て提示する。

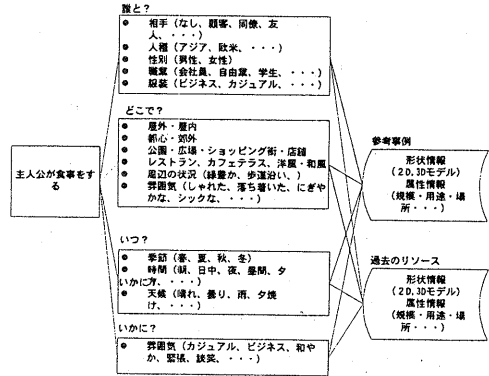


図-6 シナリオ・スクリプティングに即した検索例

添景データそのものは、2D データ、3D データという表象化された記号であり、データだけでは何の意味も持ち得ないため、添景データに意味付けするには、データを解説する言葉を使うことになる。さらにシナリオ・スクリプティングで利用する添景データは、主人公や登場人物のアクティビティを明示するために、データを意味付ける言葉により正規化された属性情報が数多く存在することになる。

そこで、シナリオ・スクリプティングで利用する添景データについては、属性データだけではなく、デザイナーの心象・情景により近い形で表現できるト書き方式である文章形式においても検索できることが有効である(図-7)。

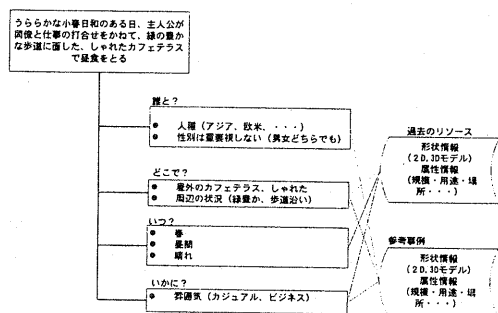


図-7 文章表現によるデータマイニングの例

### 7.2.3 その他

#### ①参考事例の情報蓄積の自動化

- ・ 書籍・雑誌やインターネットなどの探索した紙や画像等、様々な媒体からなる参考情報については、あらかじめ決めたルールに則ったデジタルデータに媒体を統一することが有効である
- ・ そのルールを違反した場合、注意をユーザに促し、自動的に画像サイズを調節するようなエージェント機能は有効である。
- ・ 指定したキーワードをもとに、インターネット上で関連ページを自動検索し、必要な情報だけを抽出してデータベース化するエージェント機能は有効である。
- ・ ビデオ資料の活用には、ビデオの自動インデックス作成機能は有効である。

#### ②過去のリソースとのリンク

- ・ 複数の代替案を経て、デザインをまとめ上げるデザインプロセスの中で大量に発生するリソースとのリンクは有効である。

#### ③データ間のリンク

- ・ 発想を喚起するための参考事例の画像データ、参考事例の属性情報、画像から作成した添景データ、添景データの属性情報を互いにリンクすることは有効である。

#### ④添景データの変更情報の蓄積

- ・ 添景データの変更理由や検討項目等の履歴情報を含んだデータベースは有効である。

#### ⑤デザインにおける手順のデータベースへの適合

- ・ 音声を利用したキーワードや関連付け等の情報のデータ入力是有効である。
- ・ それらの音声を解読して、キーワードの定義やデータの格納までを行ってくれるデータベースのエージェント機能は有効である。

## 8. まとめ

CGを利用したイメージ・スクリプティングによる環境デザインは、コンセプトをビジュアルに表現することで誰にでもわかりやすく、検討や議論を促すことができることから、多くの人々の英知を結集できる新たなデザイン手法と期待される。その際、2D/3Dモデル、アニメーション、建物ファサード写真、街角写真などは、デジタルアーカイブとして、使いやすく整理することが、様々な人々の意見の受け皿として、様々なアイデアとシナリオを創ることが可能となる。本論文ではそれらのデジタルアーカイブの中から、シナリオ・スクリプティングで発想する際の重要な要素となる添景データに着目して、発想の喚起を支援する添景データベースに有効と思われる機能を提起した。これらの提起を基に、今後、シナリオ・スクリプティングによる環境デザインのためのデータベースの必要な機能と枠組みを、他のデジタルアーカイブについても考えていきたい。

## 文 献

- [1] 上善恒雄, 加賀有津子, 笹田剛史, “空間デザインのためのデータベース指向CGシステムの考察”, 日本建築学会第22回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集, pp.19-24, 1999.
- [2] 笹田剛史, “環境デザインとCG”, 日本建築学会第22回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集, pp.273-274, 1999.
- [2] 佐藤礼華, 上善恒雄, 笹田剛史, “XMLを用いた環境デザインのためのリソース応用及び管理”, 日本建築学会第22回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集, pp.163-168, 1999.
- [4] 相田武文, 土屋和男, “都市デザインの系譜”, 鹿島出版会, 1996.
- [5] 平林千春, “コンセプト・メイクの技術”, 実務教育出版, 1999.
- [6] 戸田正直, 阿部純一, 桃内佳雄, 住住彰文, “認知科学入門—「知」の構造へのアプローチ—”, サイエンス社, 1986.
- [7] 森敏昭, 井上毅, 松井孝雄, “グラフィック 認知心理学”, サイエンス社, 1995.
- [8] 桂英史, “データマイニング”, Inter Communication No.18, NTT 出版, 1996.