

Ⅱ-16 景観計画策定のための景観シミュレーションに関する方法論的研究

立命館大学理工学部 春名 攻
立命館大学大学院 ○日下部 裕
立命館大学大学院 正岡 崇

1. 背景

建設プロジェクトにおいて、これまでの効率最優先といった立場から快適性などを含めた機能性の向上が求められるようになってきている。快適性を考える上で景観の持つ役割は大きく、建設プロジェクト外の景観の計画・評価に対してより客観的な形で情報を与えることが必要となってきた。そこで、本研究ではプロジェクトの企画・構想段階において景観の計画を、景観シミュレーションを用いることにより先取り的に検討し事業計画の有効な支援情報とするためのシステム論の構築を、その実証的な検討を含め行うこととした。

2. 景観計画のための方法論の構築

(1) 景観計画のプロセス

景観計画における空間デザイン案は、計画者によって様々に異なった内容のものが存在し、客観的に見てこれらのうちのどれが最適案であるのかを検討することは非常に困難である。

本研究では、景観を取り扱うにあたり必要となる情報をまず明確にし、つぎにその情報を視覚的に判断できるような方法を用い評価・分析を行うこととした。そこで、景観を構成する要素の役割及び機能についてをデザイン因子として整理し、これらの要素をコンピュータ・グラフィックスを用い組み合わせることにより評価を行った。また、デザイン因子のなかに計画者の主観を取り入れるという方法も用いた、これにより客観性・合理性を持ち、かつ個性的なデザイン案の作成が可能となると考えた。ここで本研究では各要素それぞれ

の効果だけでなく、それぞれの要素の組み合わせによる効果についても実験計画法を用い検討を行うこととした。

このような目的を効果的に達成するため、建設プロジェクトの内容を考慮し、「空間デザインの目標」を設定する事とし、この目標に対する適合性を検討することでデザイン案の評価を行いプロジェクトの目的適合性の高い空間デザイン案の策定が可能となると判断した。以上のような考え方と方法を図1に示すような構成として取りまとめた。

(2) デザイン因子の概念についての考察

今回、景観整備の方向性を示す手段としては写真合成を用いた景観シミュレーションを用いることとした、このことより視覚的にわかりやすい形でデザイン案の作成ができるものと考えた。なお、シミュレーション実行において問題となるのは、次のような事柄であると考えられる。計画対象地の各種景観をいかにしてサンプリングを行い、景観を構成する要素の中から操作対象の選出を検討し、さらにどのような評価項目を用いてシミュレーションを評価するかである。ここで、景観の評価は景観を体験する主体つまり人間の特性とその景観対象の持つ特性との視知覚的關係によって成り立っていると考えられる。景観対象が持つ特性としては、目に見える視覚的要因つまり構図やその場面における各ストラクチャーそれぞれの形態等と、地域性・イメージなどの要因とがある。

シミュレーションを行う際の操作対象要素については視覚的要因に限られるため、これらをデザイン因子として考え、イメージを支配する要因は景観を評価する評価項目に用いることとした。

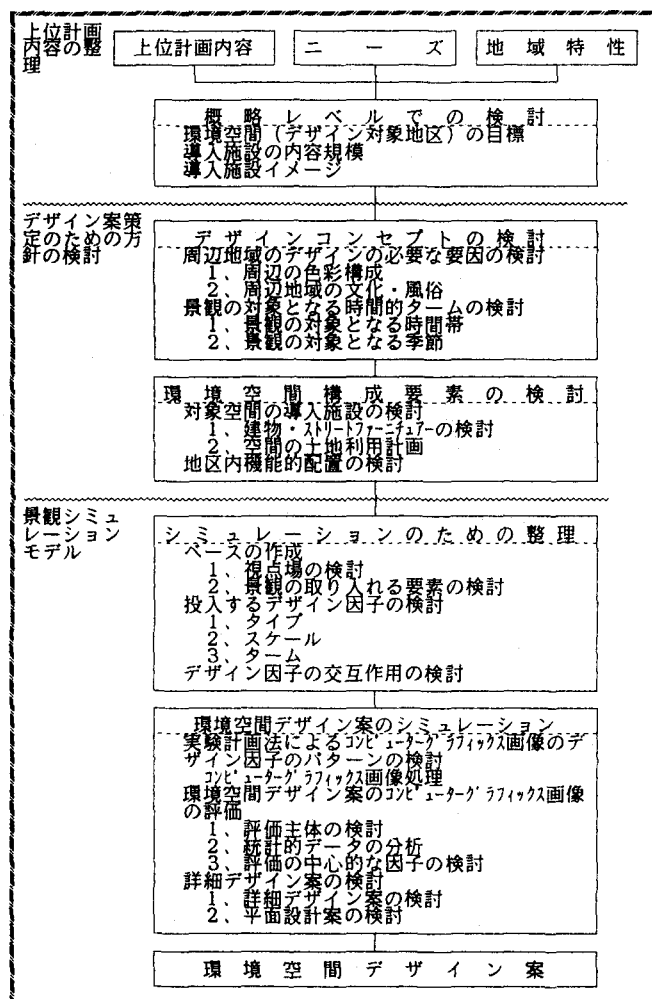


図1 空間デザイン案策定のための全体フロー

また、デザイン因子間の組み合わせあるいは相乗効果により、デザインの目標に対する評価が変化することが考えらるので、これをデザイン因子の交互作用因子として捉えることとした。

(3) 実験計画法を用いたシミュレーションモデルに関する考察

以上に示す、環境空間及びデザイン因子の概念のもとに策定したデザインシミュレーションモデルのフローを図2に示した。以下そのモデルについての説明を行う。

まず最初に、当該プロジェクトの上位計画を整理・検討し、その内容を考慮した上で、イメージ要因及び評価要因の設定を行うこととする。

次に、景観計画を行う対象空間における導入施設の内容や規模に対応して、デザイン因子の検討を行う。

さらに、因子及びその水準の設定に際してはプロジェクトの内容や目的及び計画対象地域における特性・風土・社会状況等、計画者の感性を取り入れることとした。このことにより、客観性・合理性を持ち、かつ個性的なデザイン案の策定が可能となると考えた。

これらの考え方をもとにデザイン因子を整理し、コンピュータグラフィックスによりデザイン因子の水準を変化させたデザイン案を作成し、景観評価を実施することとした。

ここで、デザイン因子それぞれの変化だけでなくデザイン因子間の交互作用の変化も考慮することとし、これを交互作用因子として設定することによりデザイン因子それぞれの変化とは別に検討することとした。しかし、検討した因子や因子の交互作用をすべて考慮した実験を行うことは不可能であるので、シミュレーション実験では因子の組み合わせを絞る必要がある。そこで、直交表を用いた実験計画法を利用し、デザイ

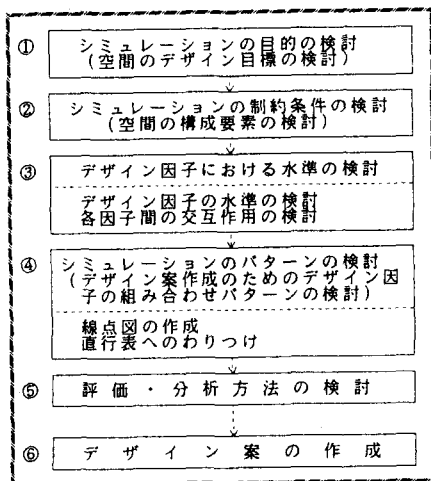


図2 空間デザインシミュレーションモデルのフロー

ン因子の組み合わせパターン（空間デザイン案）を検討することとした。

ついで、上位レベルで設定した空間デザイン目標と、開発プロジェクトの主体を考慮し、先に検討したデザイン因子の組み合わせパターンを用いてデザイン案を作成することとした。このデザイン案を用いて各デザイン目標に対する評価を行い、この結果に基づき各要因が評価に及ぼす影響効果に関する分散分析を行った。この結果により、デザイン目標に対して有効なデザイン案を開発プロジェクトに対する目的適合性が高いデザイン案として策定する。

3. 実証的検討

本研究における方法論を、京都府中部域における開発可能用地として約400ha、計画人口として約2万人規模のニュータウン開発プロジェクト事例に適用することにより、その有効性を検討することとした。導入施設の内容としては、職・住・遊の各機能を盛り込んだ多機能型ニュータウンの開発とする。

そこで、本研究での方法論に関する実証的検討をニュータウンの顔として重要と考えられるメインストリートのデザイン案策定を対象とし、シミュレーションを行うこととした。

まず、空間デザインの目標、導入するデザイン因子、変更水準及び交互作用因子を表1に示す。

シミュレーション実験のパターンに関しては、交互作用を考慮した上で、実験計画法の直交表によりパターンの絞り込みを行い、32パターンのシミュレーション実験案の作成を行なった。ここで、交互作用を考慮しない場合は、64パターンのシミュレーション画像が必要となるが、交互作用を考慮することにより、従来の半分の画像でシミュレーションを行なうことが可能となった。

各デザイン案の評価に関しては、目的適合性という観点から評価の調査を行うこととした。その対象としては、将来、住宅を購入を考える20才代後半から40才代までの男女企業就労者を選択し評価意識調査を行なった。そして、その評価値を各デザイン案のスコア（実験値）とした。

表1 シミュレーションの制約条件

空間デザインの目的	
・街（ニュータウン）のメインストリートであることをアピールする。 ・京都ブランドをアピールする。 ・ハイアメニティー（気持ちよく散策できる）を感じさせる。 ・流動性（歩きやすさ、走りやすさ）を促進させる。	
デザイン因子の選定及び変更水準	
A. 建物の様式（煉瓦調、コンクリート調、京町屋調、混在） B. 地形形状（平面造成地、山間地形） C. 建物の屋並（統一、統一しない） D. 花壇（ある、なし） E. 並木（ある、なし）	
交互作用因子	
1. 建物の様式×地形形状	(A×B)
2. 建物の様式×花壇	(A×D)
3. 建物の様式×並木	(A×E)
4. 地形形状×建物の屋並	(B×C)
5. 地形形状×花壇	(B×D)
6. 地形形状×並木	(B×E)
7. 花壇×並木	(D×E)

また、このシミュレーション結果を用いて各空間目標別に分散分析を行い、各デザイン目標に対して効果的に寄与するデザイン因子、及びその水準を求めることとした。その結果は表2に示すようになった。

以上の分析結果により、表3に示すデザイン因子における各水準によるデザイン案が、今回のシミュレーションにおける目的合理性の高いデザイン案であると考えられる。図3にその写真を示すこととする。

また、それぞれの目標に対してより詳細に考察すると、「京都ブランドをアピールする」という目的を満足させるという要因をのぞいては、見晴らし性を示す要因と並木の有無という要因の交互作用の分散が高く、評価に対する影響効果が強かった。

また、屋並の統一は中心的な因子として設定していなかったが、それぞれの目標に対して反応に変化が見られた。これにより、デザイン目標によって単調な形態を必要とするものと建物に変化をもたせるべきものがあることが判断できる。

このように目標の適合性によりデザイン案を評価することにより、目的に添った因子の抽出を行うことが出来た。

表2 メインストリート総評

目的	メインストリート	京都ブランド	ハイアメニティー	歩き、走りやすさ
デザイン因子	地形形状	建物の様式	並木	地形形状
F 値	512.581000	425.468000	377.438000	148.230000
変更水準	山間地形	コンクリート	なし	山間地形
平均値	3.014650	3.452478	3.133790	2.859860
デザイン因子	並木			並木
F 値	282.116000			373.771000
変更水準	なし			なし
平均値	3.956540			2.921880

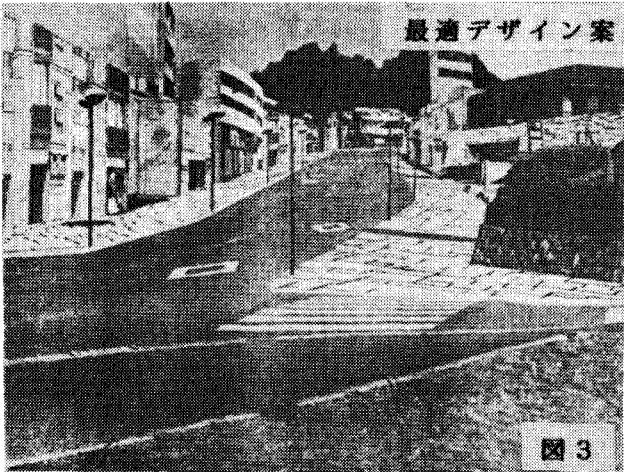


表3 最適なデザイン因子の組み合わせ

建物の様式	: コンクリート
地形形状	: 山間地形
建物の屋並	: 統一しない
花壇	: なし
並木	: なし

ータグラフィックスのような現実に近い視覚情報を活用することが非常に有効であると考えられた。

最後に、今後デザイン因子の整理及び分析方法についてさらに検討を加えることにより、ニュータウン開発におけるデザイン計画のみでなく、都市部再開発や道路景観整備計画など、都市づくりのための空間デザインシミュレーションシステムとして活用できるよう、システムの向上を図っていくこととする。

シミュレーション画像作成にあたり技術支援を賜りました(株)島精機製作所に深く感謝いたします。

【参考文献】

4. おわりに

本研究においては、ニュータウン開発などの都市開発プロジェクトの計画において、空間デザイン設計案を先取的に検討することにより、地域の風土や計画者の個性を考慮した景観の情報を提供した。

また、その実証的な検討として、ニュータウン開発におけるメインストリートのデザイン案の策定作業を行った。その特徴として、メインストリートにおいては、街路樹の導入が必ずしも適切でないことや、京都ブランドのような個性的な街のイメージは、直接的な建物様式のみ起因するものでないことがわかった。

また、これらの結果を導くためには、コンピュ

- 1) 朝尾 正：最新実験計画法、日科技連、1973
- 2) 京都中部地域開発整備構想策定調査委員会：“報告書”
- 3) 土木学会編：新体系土木工学5 8 都市空間論、技報堂出版、1993
- 4) 小柳 武和：土木工学体系1 3 景観論 彰国社、1977
- 5) 望月 衛：環境心理学、朝倉出版、1979
- 6) 都市計画教育研究会編：都市計画教科書、彰国社、1989
- 7) 天野 光三編：計量都市計画、丸善、1982