

土木計画支援システムの開発及び適用事例

－ C G を活用した環境評価技術－

（株）間組 技術本部 須田清隆

（株）間組 技術本部 池松建治

○ （株）間組 技術本部 下川 弘

1. はじめに

地球環境や自然保護等の環境問題が注目されてきている中で、土木事業においても計画、設計、施工の各プロセスで、景観評価、環境評価等のニーズが高まってきている。

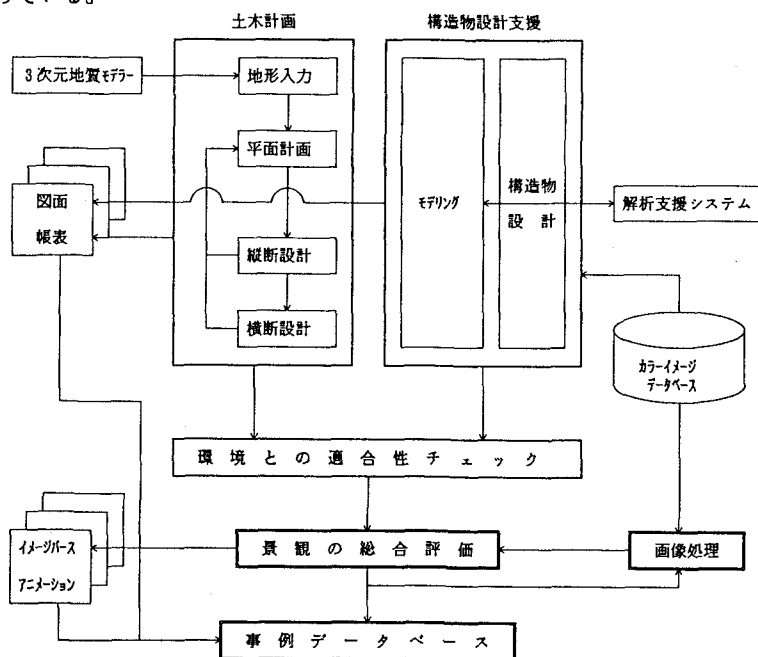
しかし、現状では建築分野に見られる景観評価法に比べ、その評価法が明確に定まっていない点に大きな課題が残されている。これは、土木事業の性格上、公共性、安全性、経済性及び恒久性が要求されていることから、これらの要因がその評価法を一層複雑化させていると考えられる。

本システムは、第一段階として可視化技術による表現評価技術の可能性を検証することを目的として開発したものであり、ここでは開発概要と適用事例について報告する。

2. 開発概要

縦断設計、横断設計を踏まえた平面計画の部分と、構造物の設計に伴う解析用モデリングの部分とをそれぞれ環境との融合性チェックを行い、図面や帳票等への出力を行うのが、これまでの計画支援システムであるのに対し、本システムは土木計画における景観・環境評価技術の向上と計画コンセプトの作成支援を目的とし、点景などのカラーイメージデータベースと意識調査結果の特性を分析した景観の総合評価を用いて計画に対するイメージの具体化をもってその景観評価を行おうとするものである。

また、さらにそれらの事例の思考過程を捉えてデータベース化することで、今後の計画支援の知的段階での応用展開を図っている。

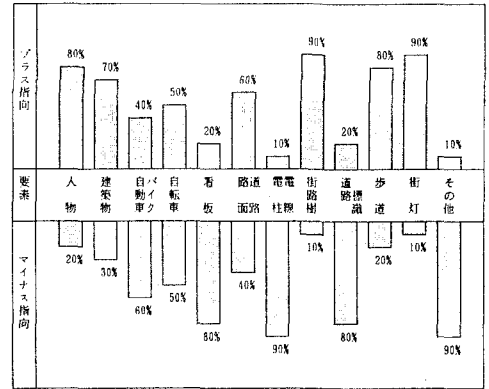


図－1 開発概要フロー

3. 景観総合評価

景観総合評価とは、これまで都市計画の分野で行われてきた空間意識に対する心理量分析・物理量分析・相関分析等の分析結果と、独自に行った意識調査結果の特性等を加え、計画に対する評価法を行っているものである。

例えば、図－2は街路景観を構成する主な構成要素が、どのようなイメージを持つのか、つまり景観としてプラス指向の要因であるのか、マイナスの要因であるのかをヒアリング調査した結果の指標である。これによると、街路樹は街路の景観に与える効果は皆が認めるところであり、緑を取り入れていく働きは重要であることが考えられ、これに対し、電柱・電線は景観を阻害する要素の最たるものであることが分かる。最近では電線の地中埋設化などの取り組みも各地で行われている。その理由の一つにこうした景観上の問題もあげることができる。



図－2 景観構成要素のイメージ

表－1では、街路景観における道路の面積変化とイメージを比較した表である。このように、意識情報のデータベースを作成することによって、計画に対する景観要因の特性検索を可能とし、意識の方向づけを行うものである。

表－1 構成要素面積表

構成要素	画像 1	画像 2	画像 3	画像 4	画像 5
道 路	209.4 c㎡ (87.3 %) (46.6 %)	96.2 c㎡ (40.1 %) (28.6 %)	42.6 c㎡ (17.7 %) (15.1 %)	21.8 c㎡ (9.2 %) (8.4 %)	4.8 c㎡ (2.2 %) (2.2 %)
左側 建物群	75.7 c㎡ (31.6 %) (16.8 %)	75.6 c㎡ (31.5 %) (22.5 %)	75.9 c㎡ (31.6 %) (26.8 %)	75.6 c㎡ (31.8 %) (29.1 %)	73.6 c㎡ (34.0 %) (33.2 %)
右側 建物群	39.8 c㎡ (16.6 %) (8.9 %)	38.9 c㎡ (16.2 %) (11.6 %)	39.1 c㎡ (16.3 %) (13.8 %)	39.1 c㎡ (16.4 %) (15.1 %)	33.3 c㎡ (15.4 %) (15.0 %)
左側 舗道	5.2 c㎡ (2.1 %) (1.2 %)	5.1 c㎡ (2.1 %) (1.5 %)	5.4 c㎡ (2.2 %) (1.9 %)	4.3 c㎡ (1.8 %) (1.7 %)	0.9 c㎡ (0.4 %) (0.4 %)
右側 舗道	6.4 c㎡ (2.7 %) (1.4 %)	7.0 c㎡ (2.9 %) (2.1 %)	6.1 c㎡ (2.5 %) (2.2 %)	5.8 c㎡ (2.4 %) (2.2 %)	1.4 c㎡ (0.6 %) (0.6 %)
車	14.0 c㎡ (5.8 %) (3.1 %)	13.8 c㎡ (5.8 %) (4.1 %)	14.3 c㎡ (6.0 %) (5.1 %)	14.1 c㎡ (5.9 %) (5.4 %)	7.9 c㎡ (3.6 %) (3.6 %)
山	6.0 c㎡ (2.5 %) (1.3 %)	5.8 c㎡ (2.4 %) (1.7 %)	5.7 c㎡ (2.4 %) (2.0 %)	5.7 c㎡ (2.4 %) (2.2 %)	5.7 c㎡ (2.6 %) (2.5 %)
空	92.8 c㎡ (38.7 %) (20.7 %)	93.8 c㎡ (39.1 %) (27.9 %)	93.7 c㎡ (39.0 %) (33.1 %)	93.3 c㎡ (39.2 %) (35.9 %)	93.8 c㎡ (43.3 %) (42.4 %)
全体面積	449.3 c㎡	336.2 c㎡	282.8 c㎡	259.7 c㎡	221.4 c㎡
道路を除いた全体面積	239.9 c㎡	240.0 c㎡	240.2 c㎡	237.9 c㎡	216.6 c㎡
イメージ評価	車道が強調されすぎて街並みに視点がいかない。道路の汚さが目につく。	注視点が中央にあり、街並みがそろう感じがする。	最も遠近感を感じる。画面角は全体を把握できるものである。	遠近感はいま感じない。電線や看板に視点が移る。	足元がわからない為に、不安定感がある空ばかりが気になる。

()内割合の計算式

上段 {構成要素面積 / (全体面積－道路面積)} × 100
下段 {構成要素面積 / (全体面積)} × 100

4. 画像処理システム

ソフトウェアは、ペイントシステム用ソフトとしてMedia Logic の "ARTISAN"を使用しており、ハードウェアの構成は、画像入力システム（スキャナー）として SHARP "GX-450" 及び CANNON "COLOR LASER COPIA 500 (PIXEL DIO)"+"IPU"、端末として シコングラフィックス IRIS 4D/35G、出力媒体は三菱カラーハードコピー "G650-10"、JRC film recorder "NJW-850HN"、及び CANNON "PIXEL DIO"+"IPU" を用いている。尚、図-3 に処理システムのフローチャートを示す。

5. 事例データベース

本システムを活用した事例として、公園計画と街路計画を以下に示す。

(a). 公園計画

図-4 は、公園利用に対し、"安らぎ" や "くつろぎ" "雰囲気"の明るさ"などを目的とした室蘭市測量山公園計画である。閑散とした風景に樹木やベンチ等のプラス景観因子を組み込むことで周辺の自然との調和を考え、計画案に対する修正変更の支援を行ったものである。

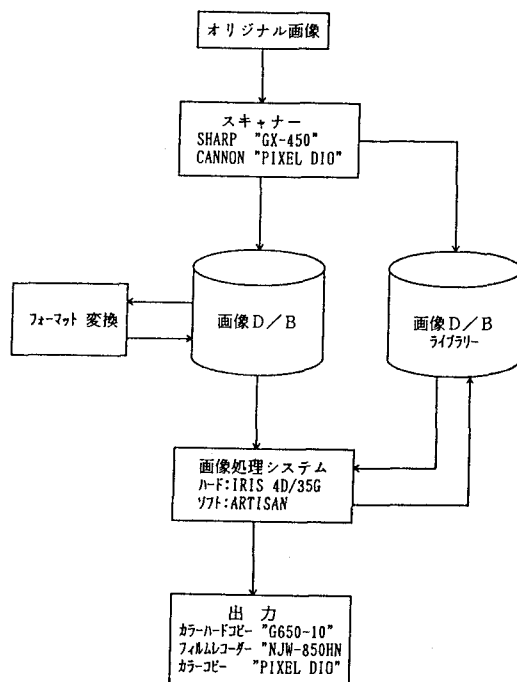


図-3 画像処理システムフロー

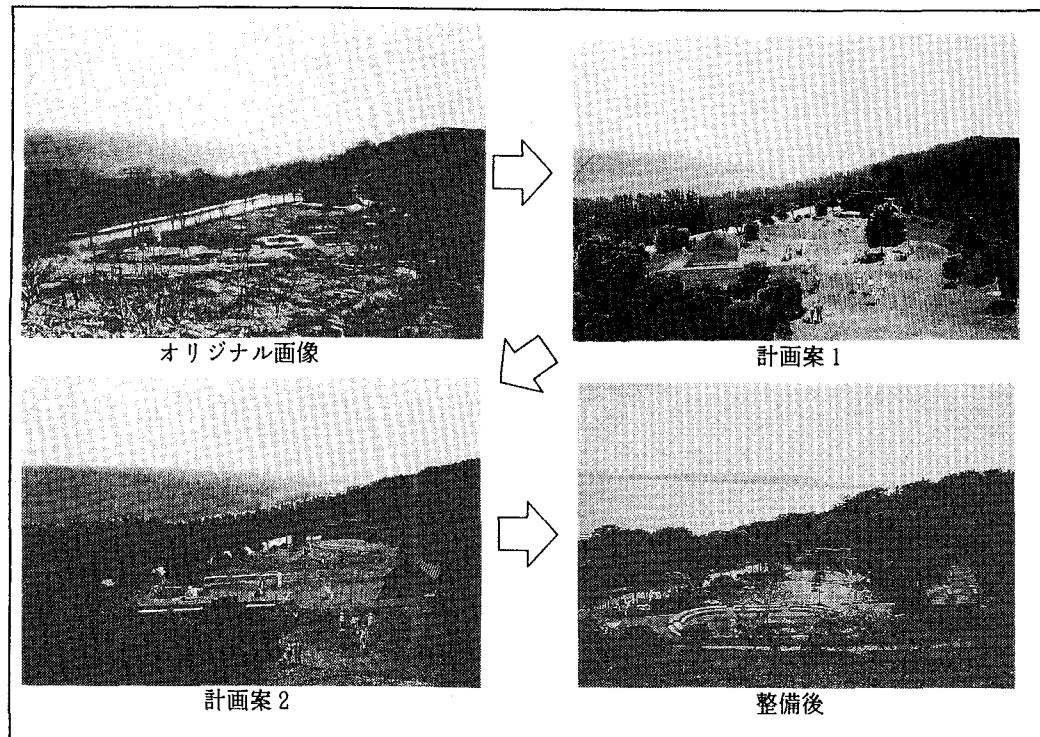


図-4 公園計画の流れとシミュレーション

(b). 街路計画

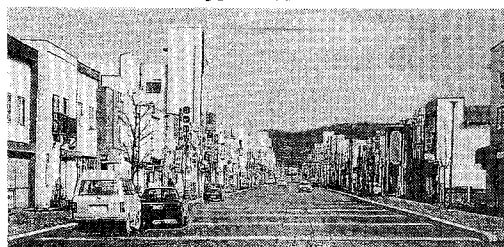
図-5は、地域環境と景観の整備を目的として行った、室蘭市中島地区大通りの街路計画である。街路に付随する電柱や電線などの景観構成要素のマイナス因子を取り払い、街路イメージのプラス要因として車道・歩道にそれぞれペーパメントや種類を変えた植樹などを行なったシミュレーションである。



現 況



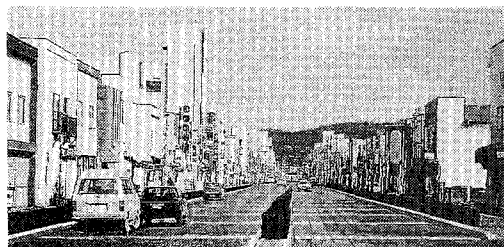
電柱・電線の削除



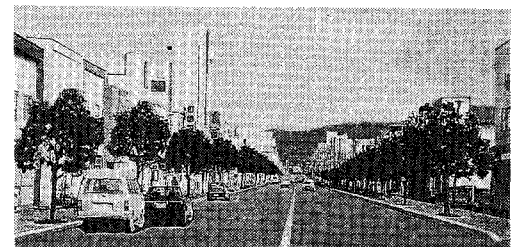
道路の整備 (その1 ペーパメント)



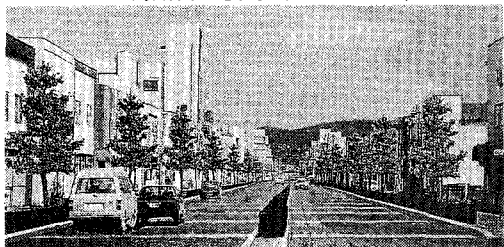
道路の整備 (その2 一般道路)



街路樹の検討 (その1-1)



街路樹の検討 (その2-1)



街路樹の検討 (その1-2)



街路樹の検討 (その2-2)

図-5 室蘭市中島地区大通りの街路計画

6. まとめ

地域計画に於いて、コンピュータグラフィックス技術を用いた景観設計は、感性を重んじられる近未来社会では、益々重要になってくる。しかし、その評価法に関しては人の価値感や感性に依存する所が多い事から、定かでないのが現実である。今後本研究は、景観設計事例を通じて、景観に対する様々な評価要因を分類・分析し、CBR(Case Based Reasoning)等を活用した知的システムへと展開する予定である。

参考文献 須田 池松「土木計画における景観評価の一考察」土木学会第46回年次学術講演会1991・09

船越 積田「街路空間における空間意識の分析(心理量分析)」日本建築学会論文報告集第 327号

船越 積田「街路空間における空間構成要素の分析(物理量分析)」日本建築学会論文報告集第 364号