

大阪工業大学工学部 学生員 ○高田 賢  
大阪工業大学工学部 有井 智  
大阪工業大学工学部 正会員 吉川 眞

## 1. はじめに

日本は、四季の変化に富み、気象の変化が頻繁に起こる。そのため、大気状態に伴う見えの違いを予測し、描写することは、景観デザイン（計画・設計）を行っていく上で非常に重要である。人は、対象に反射する太陽光などの可視光線を色として認識している。この光は反射してから、人間の目が色として認識するまでに、大気を透過する。この過程で、光は大気中に分布している物質によって吸収・散乱し、光の強度を減衰し、遠方にある対象ほど色が無彩色として認識される。人工光も可視光線であり、光強度は大気によって減衰される。近年、人工光を用いて橋梁や城、近代建築などにライトアップが施されているが、その景観は昼間と異なった様相を見せ、夜間景観を演出する要因となっている。そのため、ライトアップを施す際には、昼間と同様に大気環境のおよぼす見えの影響を計画段階で考慮すべきである。

## 2. 研究の目的と方法

本研究は、近年増え続けているエアロゾル（大気中に浮遊する物質）や天候の変化に伴う水蒸気量、大気構成物質に着目している。そこで、大気に含まれる物質による色の減衰効果（空気遠近）を考慮した景観シミュレーションシステムを構築し、現実空間に適用することで大気環境の影響を考慮した景観デザイン手法の提案を目指している。

その端緒として、空気遠近を起こす要因とされるエアロゾルや水蒸気などの分布について、優れた分析機能や視覚的な把握が行える GIS（地理情報システム）を用いて分析している。次に、CAD/CG アプリケーションを用いて、対象周辺の地形や構造物の 3 次元モデルを構築した後に、モデルに GIS での分析結果を反映させた景観シミュレーションを行うことにしている。

## 3. 対象地の選定

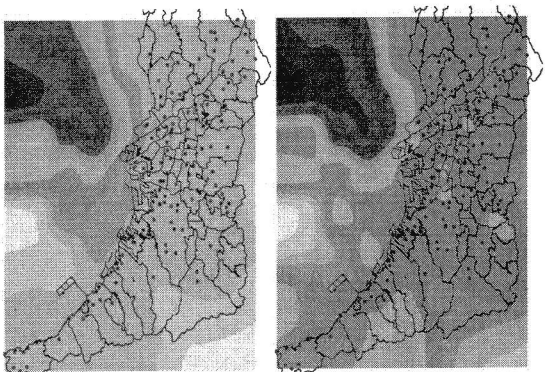
大阪は、「なにわ八百八橋」とうたわれるほどに、古来より多くの橋が架けられた全国有数の橋の都である。これは天下の台所として栄えた江戸時代、多くの運河が開削されたことにより、おびただしい数の橋が架けられたためである。近年、都市開発による運河の埋め立てや河川改修などによってすでにその姿を消した橋の名が、地名や鉄道駅名などとして残り、地域住民に親しまれているのは、大阪にとって橋が特別な意味を持つものであったと考えられる。また、橋梁は共有財産である公共性や生活基盤のなかでもとくに存在力を有するなどの土木構造物としての景観的特徴を兼ね備え、近年ではライトアップも施され、夜間は昼間と違う景観を形成する。よって、本研究の対象として最も適した構造物であると考え、対象を橋に選定する。その中でも、菅原城北大橋は 100 円橋という愛称で周辺住民から親しまれており、都心部である北区から近く、住宅の多い区である旭区と東淀川区を結ぶ重要な橋梁でもあると考え菅原城北大橋を具体的な対象としている。

## 4. 大気環境の分析・把握

まず、GIS アプリケーションである ArcView を用いて観測点の位置をポイントで表示し、各観測点に観測されたデータをポイントに格納する。さらに、大阪府全域に分散しているポイントから、各項目に濃度分布

のサーフェイスを作成し、大阪府における大気汚染物質の広がりを表し把握する（図－1、2）。使用データは、大阪府公害監視センターより提供していただいたデータを用いた。11 項目の物質を 127 箇所の観測点で一時間毎に観測したデータを年平均値として集計している。

また、対象地ではどの程度、空気遠近効果が起きているかを簡易に把握する。対象を視距離の異なる3点から写真を撮影し、対象の主塔上部の色を抽出し、RGB 値の変化について調べた（表－1）。



図－1 二酸化窒素の分布  
図－2 浮遊粒子状物質の分布

表－1 視距離に伴う色の変化

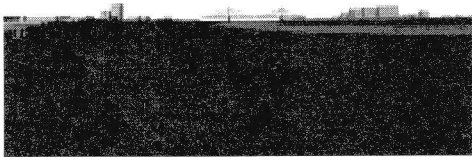
| 視距離 | 約1500m |       |       | 約610m |       |     | 約7m  |      |       |
|-----|--------|-------|-------|-------|-------|-----|------|------|-------|
| 色   | 赤      | 緑     | 青     | 赤     | 緑     | 青   | 赤    | 緑    | 青     |
| 平均  | 115.4  | 123.4 | 134.2 | 89.4  | 106.4 | 130 | 51.8 | 93.6 | 147.4 |
| 使用値 | 115    | 123   | 134   | 89    | 106   | 130 | 52   | 94   | 147   |

5. シミュレーション

1/2500 の都市計画図から建物および街区をトレースし、対象周辺の地形や構造物の3次元モデルを構築した。これを LightWave3D にインポートを行い、自然光や対象のライトアップに使用されているライトの明度や色を設定し、光環境を再現した景観シミュレーションを行う。（図－3、4、5）また、GIS で把握した結果より光の減衰率を算出し、シミュレーションと連携させることにしている。しかし、本稿では、ライトアップのシミュレーションを行うために使用した光の減衰率は、表－1 から減衰率を算出したものを使用し、再現を行っている。



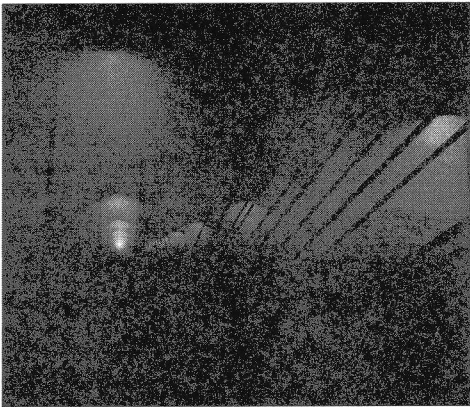
図－3 菅原城北大橋詳細モデル



図－4 対象周辺の三次元モデル

6. まとめ

今回のシミュレーションは、正確ではないが空気遠近を考慮しているため、従来行われてきたものに比べ、よりリアルに再現できていると考える。さらに、リアルな再現を行うには、対象周辺の構造物から発する光までも再現し、遠景となる都島区や淀川区の構造物の構築など、3次元モデルの質と量の両者の向上が必要である。また、大気環境分析の結果より、光の減衰率（消散係数）を数式より正確に算出することによって、今回の結果よりもより現実に近いシミュレーションを行うことができると考えられる。



図－5 光環境の再現

本研究を遂行するに当たり、大阪府公害監視センターより大気観測データを提供いただきました。ここに記して謝意を表します。

【参考文献】川崎寧史：大気遠近による霞み効果の基礎的研究、日本建築学会計画系論文集、第 526 号、