

京都大学工学部 学生員 ○前田 憲治 京都大学工学部 正 員 渡邊 英一
京都大学工学部 正 員 古田 均 住友金属 正 員 利根川太郎
建設技術研究所 正 員 森本 浩之

1. はじめに

近年景観設計はますます重視される傾向にあるが、一般的な橋梁では労力および経済性から景観設計に十分な配慮を払うことが難しい。そこで本研究では、遺伝的アルゴリズム（以下GA）を用いた設計支援システムを提案し、簡便で信頼のおける景観設計法について検討する。

2. 橋梁景観の定量的評価手法

システムの構築に当たって必要となる橋梁景観の定量的評価にたいしては、背景と橋梁の形状を取り扱うサイコベクトルの概念を基本に色彩を含めた評価関数を作成した。橋梁景観を表すパラメーターとしては、サイコベクトルの水平成分、鉛直成分、橋梁本体と桁下空間の面積、色彩については色相、明度、彩度の3属性とした。なお各パラメーターの抽出には、コンピューターの画像処理技術を用いた。それらを用いて、橋梁景観の「調和度」、「スレンダー感」、「誘目性」、「融和性」の4つの要素をそれぞれ算出する。

3. システムの概要

本システムは、橋梁の2次選定を対象とするものであり、背景や橋種は既に決定していることを前提条件とする。条件の範囲で色彩や形状を操作し、最適な橋梁景観を探索するものである。探索方法としては、組み合わせ最適化アルゴリズムとして有用であると認められているGAを採用した。GAとは、生物の進化過程を模倣したアルゴリズムであり、いくつかの初期解をもとに、淘汰、交叉、突然変異を繰り返し最適解に近づいていくものである。図1にGAのフローチャートを示す。これに作成した評価関数を適用し最適解の探索を行う。得られた最

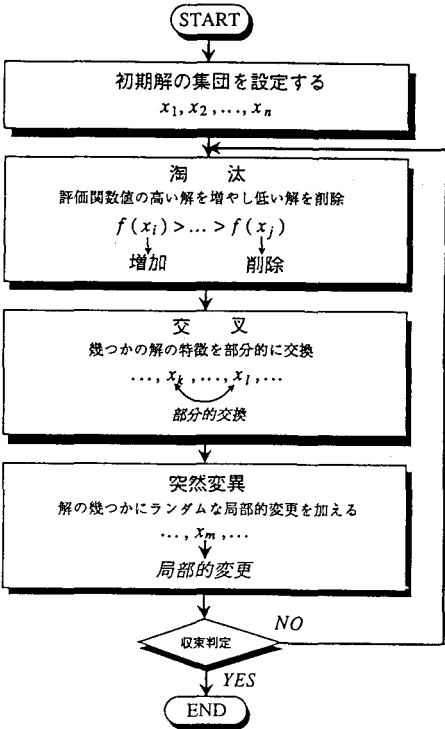


図1 GAのフローチャート

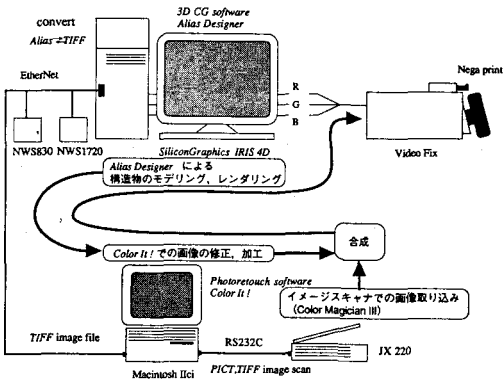


図2 データ作成システム

適解をコンピューター・グラフィックスを用いて可視化し、コンピューターで背景の写真と合成して景観予想を行うというものである。なお景観予想図作成システムを図2に示す。

4. アーチ橋の景観設計に関する実験

本システムを用いて、実際に橋梁の景観設計を行った。前提条件としては、山間部のアーチ橋を考えた。実験は4つの評価要素のウェイトを変化させて3回行い、最適解に及ぼす影響を見る。図3にGAの繰り返し回数と最適解への収束状況の1例を示す。最適解は、ウェイトを高くした要素の影響を強く受けていることが認められた。図4、図5にコンピューター・グラフィックスにより可視化し、背景と合成した景観予想図の例を示す写真1は誘目性のウェイトを高くしたもので、中路橋の比較的重厚感のあるアーチが選択され、色彩としては赤色が選ばれている。これに対し写真2はスレンダー感のウェイトを高くしたもので、上路式のスレンダーなアーチが選ばれ、色は彩度と明度が低い赤色が選ばれている。

5. 結論

- ①システムに評価関数を導入することにより、遺伝的アルゴリズムの演算時間を短縮することができる。
- ②評価関数のウェイトを調節することにより、設計者の意図が反映できる。
- ③コンピューター・グラフィックスで描いた橋梁は一部の部材の変更や、色彩の変更が短時間で可能であり、橋梁の2次選定に有用である。

6. 参考文献

- 1) 杉山俊幸、深沢泰晴、辻和政、高橋良武、サイコベクトルを用いた橋梁景観の定量的評価、構造力学論文集、Vol. 35A pp523-532 1989
- 2) (株)建設技術研究所、土木構造物の景観設計に関する研究 1992

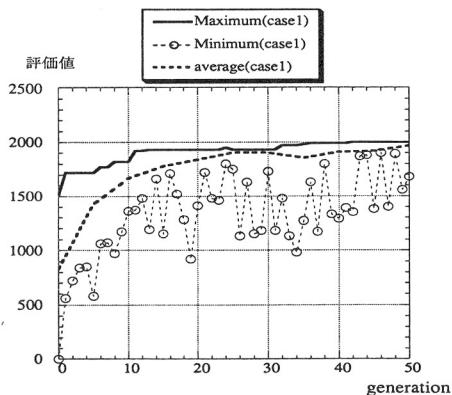


図3 GAの収束過程

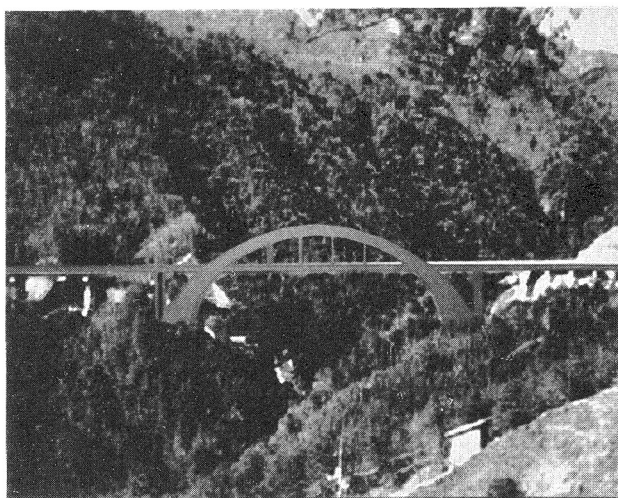


写真1

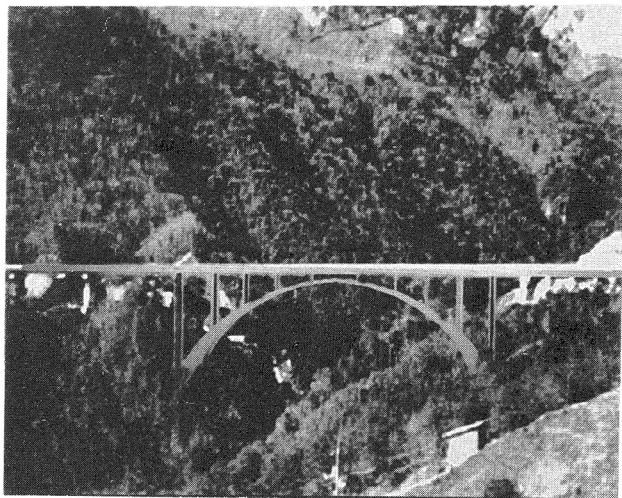


写真2