

関西大学総合情報学部

関西大学総合情報学部

大阪産業大学工学部

スペースデザインカレッジ京都校

学生員 ○林 芳宏

正会員 古田 均

正会員 飯田 毅

平井 崇

1 はじめに

景観は種々のものから構成されている。人々はこの景観を見て、すがすがしいとか力強いとか心が和むといったさまざまな感情を抱く。従来、経済性、機能性を重視する余り、景観デザインは余り重んじられてこなかった。しかし近年になって、人々の要求が量から質に移行するにつれ、景観設計、景観評価の重要性が高まってきた。これまで、景観設計に関わる研究は数多く行われており、中でもアンケートを取って景観を評価し、その結果を用いて新しい景観設計をするという試みがなされている。

本研究では景観の一部である外灯照明に着目する。そして、専門家がいなくても外灯デザインを評価し改善案を出すことができるシステムの構築を目指す。そのため、本システムでは評価手法として DEA (Data Envelopment Analysis: 包絡分析法) を用い、各デザインの評価を行うとともに、それらの改善案を提案することを考える。本手法の有用性についてアンケート調査を実施し、その結果を基に検討を加える。

2 DEA (包絡分析法)

DEA (Data Envelopment Analysis) は、DMU (Decision-Making Unit: 意思決定上の候補案) 間の相対的な効率を測定する手法として、Charnes らによって開発された評価分析モデルである。DEA は、投入した資源に対して効率的に生産物を算出するかを検討するモデルとして提案された。しかし、数学的にはこうした生産過程における入出力の関係を仮定する必要はなく、多入力多出力系とみなせる複数の評価指数による、多次元的な総合評価モデルとみなすことが可能である。

DEA と比較されるモデルとして回帰分析法があるが、回帰分析法が DMU の平均に着目した分析法に対して、DEA は優れたものをベースにして考えていく評価分析法であるといえる。また、DEA は各 DMU に対してそれぞれ全体からみたウェイト付けが出来るので、従来の評価手法とは異なり、個々の特質、特性をより反映できる評価手法であるといえる。さらに、分析によって非効率的であるとみなされた DMU に対しても、改善案を指摘することが出来るなどの理由により最近では企業体だけでなく、公的な分野へも応用が始まっている。

3 本システムの概要

3-1 システムの概要

外灯照明の設計者が、新しく設計した外灯照明に対して主観的にどのように外灯照明を設計したのかを、アンケート項目にしたがって 1～5 点で点数付けしてもらう。このデータと、事前に集計して得られたデザイン評価の基準データである効率的フロンティアと照らし合わせ、効率的フロンティアと重ならないければ改善案を提示していくシステムである。

3-2 効率的フロンティアの算出

効率的フロンティアを算出するのに、本研究ではアンケート調査を行った。アンケート調査は 1 つの外灯につき 17 項目に分かれており、それぞれを形容詞対として評価する (以下に例を示す)。

A 個性的な	1	2	3	4	5	一般的な
B 印象的な	1	2	3	4	5	普通の

この項目が DEA で評価する際の入力項目に相当する。また、各アンケート者に対してどの項目に重きを置いたかについても答えてもらい、各項目の仮想のウェイトを決める。このウェイトとアンケート項目との点数によって DEA で評価する際の出力項目である評価値を得る。この評価値を用いて、効率的フロンティアを求める。

ここで、17 項目全てを考慮して DEA で評価を行うと、形容詞対があまりにも多いこと等から評価がうまく行われなかった。このため、17 種類の形容詞対をニュアンスが似ているもの同士の 4 つのカテゴリ、印象性、洗練性、感受性、力動性に分けて、それぞれで DEA でアンケート調査の評価を行い、各アンケート者ごとの効率的フロンティアを算出した。

それぞれのアンケート者の効率的フロンティアを算出した後、それぞれの外灯照明に対して最良であると思われる改善案を、求められた効率的フロンティアの中からピックアップし、それらピックアップされた改善案をつなぎ合わせたものを、アンケート者全員の意見を反映した統合された効率的フロンティアとみなす。

3-3 適用結果

上述したシステムを適用したところ、図 1 に示す結果が得られた。

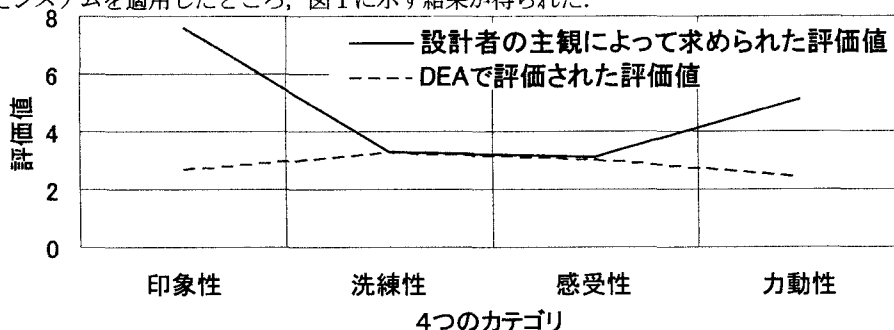


図1 設計者の主観とDEAでの評価の相違

この適用結果は、新しく外灯照明を設計し、その設計された外灯照明に対して設計者が 3.1 節で述べたように評価をし、その評価結果に基づいてシステムを適用したものを図に示したものである。ここで、評価値が小さければ小さいほど優れていることを表している。

このとき、印象性、力動性において DEA によって求められた評価と、設計者の主観によって求められた評価に差が出てきている。この差は照明案全体を相対的に評価した場合と、照明案の独自性(優位性、強調すべき特徴)をベースに評価した DEA による評価との違いを意味している。すなわち、新しく設計された外灯照明の印象性、力動性に関して、独自性に着目するとその評価は向上することを意味している。また、この差に大きく寄与する項目について再検討することにより、より優れた外灯照明を提案できることがわかる。

4 おわりに

本研究では、アンケート調査に基づいて DEA による景観評価を行った。しかし、アンケート項目が 17 種類とかなり多いために、一度に全てを評価することができなかった。しかしながら、形容詞対を 4 つのカテゴリに分けることでより個性を重視したシステムを提案する事ができた。

また、17 種類のアンケート項目は人間の主観(例えばすがすがしい等)に依存するために、あいまいさが生じる。今後、この主観性を考慮するためにファジィ理論を用いたファジィ DEA の適用が期待される。