

街路景観整備手法の費用と景観評価の相関分析*

Relationship between Cost for Improvement and Visual Quality of Streetscape*

深堀 清隆**・窪田 陽一***・湯口 義人****

by Kiyotaka FUKAHORI**・Yoichi KUBOTA***・Yoshito YUGUCHI****

1. 緒言

近年、住宅地や商業地における公共空間を対象とした景観整備が常識的に行われるようになっていく。これらは本来、街路に求められる機能的要請と美観による感覚的要請とを分離することなく実現するために計画もしくは設計されるものである。これは高度経済成長期の機能優先の時代への反省を通じて得られた思想であった。ところが最近の公共事業の削減傾向によって景観的な配慮は最低限の機能を満たした上で付加的に提供されるものという考え方が、修景対策費用削減のための根拠として使われる恐れが出てきている。このような考え方は景観整備に対する誤解であり、本来の意義は機能的、経済的な計画、設計作業を通じて視覚的向上を実現することであり、それと不可分のものであることを再認識する必要がある。そのためには最低限の費用しかない状態の中でも十分に優れた視覚環境を創出することが可能であることを実際に示してみることが有効と考えられる。

従来の街路景観研究が扱ってきた領域は、景観体験を視知覚現象として分析するものやイメージ論、景観構成要素の視覚的特性や形態論、計量心理学的研究など多岐にわたっているがこれらの成果を建設コストと関連づけて分析したものは見あたらない。本研究では景観整備に要する費用と景観評価の相互に影響を与える景観構成要素を抽出し、それらの相関関係の分析を試みる。これは最終的には少ない費用でよりよい景観を創る技術的な方法論を構築することを目指したものである。

2. 研究の対象

街路景観の整備形態は整備コンセプトや道路構成、周辺環境に応じて多様であるが、ここでは国道 17 号線浦和地区をケーススタディとして採用した。ここは住宅、商業の混在した地域であるが、評価においては商業の卓越した地点を採用している。このように特定地区を対象とするため分析結果の一般性はある程度損なわれるが、より現実的な整備形態や映像を設定できるメリットがあり、背景の条件を実験計画上一定にして費用と景観のコントロール要因の効果分析を行った。評価主体は歩行者を想定しており、静的な視点による景観評価を実施している。

3. 研究の手順

はじめに景観と建設コストについて影響のある景観構成要素を把握し、ケーススタディ地区において、これらの要因をコントロールした代替案を作成する。これらの代替案についての概略材料費を積算資料から求め、整備された景観の視覚的価値としての景観評価値を心理評価実験から求める。

分析は第1に費用について街路の景観構成要素の組み合わせがどれだけ寄与しているかを林の数量化理論 I 類によって解析する。第2に得られた景観評価値に構成要素がどれだけ寄与しているかを同じく数量化理論で分析する。第3に景観評価値を費用で除した値を効率と考え、これについても数量化理論によりどの景観構成要素が視覚環境改善に効率よく寄与するかを把握する。以上のような3段階で費用と景観評価の相互関係を分析する。

*keyword: 景観、空間整備

**正員 Ph.D. 埼玉大学工学部建設工学科

***正員 工博 埼玉大学工学部建設工学科

〒338-8570 埼玉県浦和市下大久保 255

TEL:048-858-9549 FAX:048-858-7374

****正員 (株) 協和コンサルタンツ

〒330-0034 茨城県土浦市港町 1-7-6 ポートワンビル 6F

TEL:0298-24-7332 FAX:0298-24-7405

表1 分析における操作要因とカテゴリー

	アイテム	カテゴリー
照明	器具配列	①千鳥配列、②向き合わせ配列
	器具高さ	①8m、②10m、③12m
	器具間隔	①15m、②20m、③25m、④30m、⑤35m、⑥40m
植栽	全体のフォルム	①長円形、②曲線形、③直角形、④アームレス
	高木樹種	①イチヨウ、②ケヤキ、③サクラ、④高木なし
	高木樹高	①3m、②5m、③7m、④10m
	高木間隔	①5.0m、②5.71-6.25m、③6.67-7.5m、④8.0-8.75m、⑤10.0m、⑥11.4-12.0m、⑦13.3-15.0m
	低木樹高	①低木なし、②0.4m、③0.6m、④0.8m
舗装	材料	①コンクリート、②レンガ、③タイル、④天然石
	寸法	①100×100mm、②100×200mm、③300×300mm、④300×600m、⑤400×400mm
	敷き張りパターン	①馬蹄み貼り、②いも貼り、③90°あじろ貼り
	色彩	①白系単色、②赤系単色、③薄茶系単色、④茶系単色、⑤灰系単色、⑥白・灰混合色、⑦赤系混合色、⑧茶系混合色、⑨灰・黒混合色

その結果、照明と植栽、舗装がアイテムとして選定されたが、これを使って評価代替案を作成するためのカテゴリー構成を表1に示す。

5. 評価代替案の材料費の算出

分析を行うための評価代替案を表1のカテゴリー設定により29案作成し材料費の算定を行った。代替案

4. 操作要因の選定とカテゴリーの設定

街路景観についての景観構成要素を既存文献等から抽出した。これらは次のようにコストと景観の観点で分類できる。①景観的影響が大でコストへの影響が小さい、②コストへの影響が大で景観への影響が小さい、③景観的影響もコストへの影響も大、④景観的影響もコストへの影響も小。

考慮した要因は道路（本体、植栽、付属物、占用物）、沿道要素（建築物、広告、囲障）、遠景要素、人間活動、地下施設であったが、この中から次の観点で操作要因を選定した。

- ①景観整備による視覚的改善効果にそれほど影響を与えないコスト要因は考えない
- ②一般的街路に存在する基本的な構成要素を選ぶ

の作成においては樹木と照明の配置上のかねあいや照明基準との整合など現実性を考慮して行った。一般に工事費と呼ばれるものは直接工事費、間接工事費や一般管理費等からなるが、ここでは直接工事費の中の材料費に着目して算定している。なお材料費は（設計数量）と（損失等の割増率+1）と（購入単価+運搬費）とを乗じたものを算出することになっているが、本研究ではこれを単純化して設計数量に単価を乗じたものを材料費としている。29案について材料費を算出したものを表2に示す。

6. 景観構成要素が費用に及ぼす影響

ここで各景観構成要素が費用に与える影響を林

表2 各代替案の材料費

No	照明単価 (円/本)	照明本数 (本/100m)	照明 概算費用 (円/100m)	高木単価 (円/本)	高木本数 (本/100m)	低木単価 (円/株)	m ² あたり 株数 (株/m ²)	植樹帯 面積 (m ²)	植栽 概算費用 (円/100m)	舗装材 単価 (円/100m)	歩道 面積 (m ²)	舗装材 概算費用 (円/100m)	総概算費用 (円/100m)
1	198,040	6.67	1,320,000	60,000	20.0	1,200	4	200	2,160,000	6,229	500	3,110,000	6,600,000
2	1,061,240	6.67	7,080,000	6,150	26.7	0	0	0	160,000	20,800	700	14,560,000	21,800,000
3	967,240	5.71	5,520,000	10,500	34.3	700	10	200	1,760,000	11,750	500	5,875,000	13,200,000
4	669,240	5.71	3,820,000	0	0.0	0	0	0	0	14,000	700	9,800,000	13,600,000
5	222,240	8.00	1,780,000	105,000	24.0	700	10	200	3,920,000	14,000	500	7,000,000	12,700,000
6	1,161,240	8.00	9,290,000	0	0.0	1,200	4	200	960,000	9,903	500	4,951,500	15,200,000
7	222,240	6.67	1,480,000	9,840	13.3	3,300	2	200	1,450,000	7,167	500	3,583,500	6,500,000
8	769,240	5.71	4,390,000	65,000	11.4	0	0	0	740,000	6,480	700	4,536,000	9,700,000
9	222,840	5.00	1,110,000	400,000	20.0	0	0	0	8,000,000	10,945	700	7,661,500	16,800,000
10	1,020,840	5.00	5,100,000	950,000	10.0	3,300	2	200	10,820,000	10,340	500	5,170,000	21,100,000
11	164,840	5.00	820,000	60,000	35.0	3,300	2	200	3,420,000	37,000	500	18,500,000	22,700,000
12	967,240	5.00	4,840,000	1,300,000	15.0	700	10	200	20,900,000	6,480	500	3,240,000	29,000,000
13	1,095,240	5.00	5,480,000	60,000	30.0	3,300	2	200	3,120,000	36,600	500	18,300,000	26,900,000
14	165,440	4.17	690,000	350,000	23.8	1,200	4	200	9,290,000	17,475	500	8,737,500	18,700,000
15	719,840	4.17	3,000,000	0	0.0	0	0	0	0	10,507	700	7,354,900	10,400,000
16	198,040	6.67	1,320,000	105,000	33.3	700	10	200	4,900,000	36,600	500	18,300,000	24,500,000
17	920,240	6.67	6,140,000	0	0.0	700	10	200	1,400,000	9,060	500	4,530,000	12,100,000
18	920,840	5.00	4,600,000	350,000	25.0	700	10	200	10,150,000	6,229	500	3,114,500	17,900,000
19	669,840	4.00	2,680,000	6,150	36.0	1,200	4	200	1,180,000	8,750	500	4,375,000	8,200,000
20	1,063,160	3.33	3,540,000	950,000	13.3	0	0	0	12,640,000	6,950	700	4,865,000	21,000,000
21	201,940	2.86	580,000	65,000	20.0	1,200	4	200	2,260,000	19,850	500	9,925,000	12,800,000
22	222,240	6.67	1,480,000	9,840	25.3	700	10	200	1,650,000	28,550	500	14,275,000	17,400,000
23	769,240	6.67	5,130,000	350,000	6.7	3,300	2	200	3,650,000	18,000	500	9,000,000	17,800,000
24	1,061,840	5.00	5,310,000	400,000	15.0	3,300	2	200	7,320,000	5,040	500	2,520,000	15,200,000
25	1,022,160	4.00	4,090,000	10,500	20.0	1,200	4	200	1,170,000	11,750	500	5,875,000	11,100,000
26	1,166,140	3.33	3,880,000	105,000	23.3	0	0	0	2,450,000	11,140	700	7,798,000	14,100,000
27	773,140	2.86	2,210,000	1,300,000	11.4	1,200	4	200	15,780,000	18,400	500	9,200,000	27,200,000
28	226,140	2.50	570,000	10,500	15.0	3,300	2	200	1,480,000	11,440	500	5,720,000	7,800,000
29	1,166,140	2.50	2,920,000	350,000	22.5	1,200	4	200	8,840,000	9,382	500	4,691,000	16,500,000

表3 景観構成要素が費用に与える要因効果

アイテム	カテゴリー	カテゴリースコア	レンジ	偏相関変数
照明器具	①千鳥配列	0.2992883	0.456809	0.06995
	②向き合わせ配列	-0.1575202		
	①8m	2.512243	4.1108	0.49502
	②10m	0.9818589		
	③12m	-1.598557		
	①15m	7.970946	16.76139	0.80441
	②20m	1.227143		
	③25m	0.4518395		
	④30m	-8.790444		
	⑤35m	0.9762435		
	⑥40m	-0.4148833	13.79955	0.85042
	①長円形	-5.003222		
	②曲線形	2.08806		
	③直角形	8.796328		
	④アームレス	-4.011739		
植栽高木樹種	①イチヨウ	4.277302	15.02572	0.80789
	②ケヤキ	0.006510085		
	③サクラ	0.02408432		
	④高木なし	-10.74842		
	①コンクリート	-0.838332	3.15137	0.3931
舗装寸法	②レンガ	2.313038		
	③タイル	-0.699754		
	④天然石	0.3795969		
	①100×100mm	3.846851	16.71436	0.82023
	②100×200mm	-0.3126846		
	③300×300mm	-9.859448		
	④300×600mm	6.854911		
	⑤400×400mm	-1.111388	6.291815	0.70893
	①馬蹄み貼り	-2.854687		
	②いも貼り	3.437128		
	③90°あじろ貼り	-1.397858		

重相関係数=0.90903 決定係数=0.82634

の数量化理論Ⅰ類によって分析した(表3)。高木樹高、間隔、低木樹高についてはこれらを独立変数に組み込んだ場合、安定した分析結果が得られなかったものでそれ以外の要因によって分析を実施した。これにより決定係数 0.82634 と比較的信頼できる分析結果を得ることができた。この分析ではレンジの値によって各アイテムが費用に対してどれだけ寄与しているかを評価することができる。特に照明間隔や照明器具の全体のフォルム、樹種、舗装寸法などの要因が費用に対する貢献度が大きく、費用削減をはかる場合にもこれらの要因について何らかの変更を行った方が削減効率が大きくなる傾向にあることを示している。

7. 景観シミュレーションによる景観評価実験

(1) シミュレーション画像の作成

本研究では景観整備の効果としては心理的な景観評価値を採用している。これは景観シミュレーションによって作成されたフォトモンタージュ画像を被験者に提示することで得られる。心理実験で提示される画像は操作要因に舗装材の寸法などが含まれるのでかなりの精度が要求される。ここではまず建築 CAD ソフトを利用して正確な図面から作成したワイヤーフレームモデルを作成し、

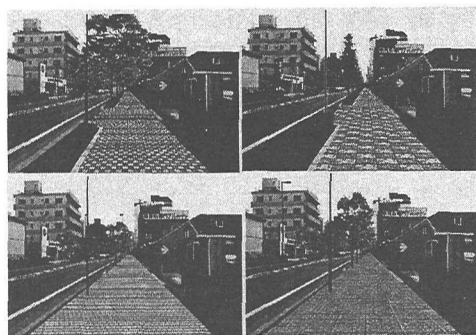


図1 フォトモンタージュ画像例

これに街路映像をモンタージュすることで実験提示画像を作成した。これによって舗装材や樹木、照明の寸法や位置、高さ等の良好な再現性を確保することができた。画像例を図1に示す。

(2) 心理実験の実施

作成した 29 枚の画像を建設系学生 30 名に提示した。評価尺度は景観整備のコンセプトとしてよく利用される開放性(きゆうくつな一広々とした)、活動性(落ち着いた一にぎやかな)、総合評価(不快な一快い)の3尺度とし、11段階評定尺度で測定した。本研究では点数付けの信頼性を高めるために A4 半サイズにプリントアウトした画像を机の上に示された尺度上で自由に並び替えるという方法を採用した。これによって被験者は画像を相互に比較して順位を考慮しながら作業を進めるため、一対比較法の有する信頼性の高さを

表4 景観構成要素が総合評価に与える要因効果

アイテム	カテゴリー	カテゴリースコア	レンジ	偏相関変数
照明器具	①千鳥配列	0.1025294	0.156492	0.114
	②向き合わせ配列	-0.05396286		
	①8m	0.5035866	0.919348	0.54322
	②10m	0.3302722		
	③12m	-0.4157611		
	①15m	0.5856252	1.221955	0.59034
	②20m	-0.02445442		
	③25m	0.6186107		
	④30m	-0.6033446		
	⑤35m	-0.3101163		
	⑥40m	-0.3411471	1.642336	0.66273
	①長円形	-0.8310619		
	②曲線形	0.8112736		
	③直角形	0.1617814		
	④アームレス	0.3850845		
植栽高木樹種	①イチヨウ	-0.473467	5.216467	0.66273
	②ケヤキ	0.729214		
	③サクラ	1.798984		
	④高木なし	-3.419483		
	①コンクリート	0.2051732	1.031713	0.4567
舗装寸法	②レンガ	0.6074014		
	③タイル	-0.2597442		
	④天然石	-0.4243114		
	①100×100mm	-1.461129	2.224162	0.77919
	②100×200mm	0.7613834		
	③300×300mm	-0.6071717		
	④300×600mm	0.37928		
	⑤400×400mm	0.7630327	2.892078	0.77139
	①馬蹄み貼り	0.1043679		
	②いも貼り	0.7769397		
	③90°あじろ貼り	-2.115138		

重相関係数=0.91831 決定係数=0.84330

表5 総合評価/100万円に対する景観構成要素の影響

アイテム	カテゴリー	カテゴリースコア	レンジ	相関係数
照明器具	①千鳥配列	-0.001912528	0.0029191	0.03606
	②向き合わせ配列	0.001006594		
	器具高さ	0.04162403		
	①8m	-0.06551831	0.1071423	0.76097
	②10m	0.03193307		
	③12m	-0.06409481		
	④15m	-0.08059588		
	⑤20m	-0.003241321		
	⑥25m	0.2224836	0.3030795	0.92454
	⑦30m	-0.02637514		
照明器具間隔	⑧35m	-0.07543396		
	⑨40m	0.1295047		
	⑩45m	-0.01250261		
	⑪50m	-0.1922488	0.3217535	0.95108
	⑫55m	0.02095174		
照明器具全体のフォルム	⑬丸形	-0.08193042		
	⑭角形	0.07279829		
	⑮三角形	-0.01089992	0.1602347	0.83267
	⑯四角形	0.07830432		
植栽高木樹種	⑰イチヨウ	0.05981825		
	⑱ケヤキ	-0.1818886	0.2417069	0.89731
	⑲サクラ	0.0455351		
	⑳高木なし	-0.006456177		
舗装材	①コンクリート	0.1684434		
	②レンガ	-0.1714747		
	③タイル	0.1684434		
	④天然石	0.1434021	0.3379181	0.94751
舗装寸法	⑤100×100mm	-0.1706212		
	⑥100×200mm	-0.03332077		
	⑦300×300mm	0.04366689		
	⑧400×400mm	-0.03371029	0.0773772	0.67111
敷き貼りパターン	⑨馬路み貼り	-0.02389585		
	⑩あじろ貼り			

重相関係数=0.97001 決定係数=0.94093

期待できることになった。

8. 景観構成要素が景観評価に及ぼす影響

景観構成要素の組み合わせがどのように景観評価に影響を与えるかを費用と同様に林の数量化理論Ⅰ類によって分析した。結果は紙面の都合上、総合評価の結果についてのみ示す(表4)。レンジを見れば高木樹種、舗装パターン、舗装材寸法の順で快適性に対する影響力が強いことがわかる。これに対し各代替案ごとに評価値をコストで除し

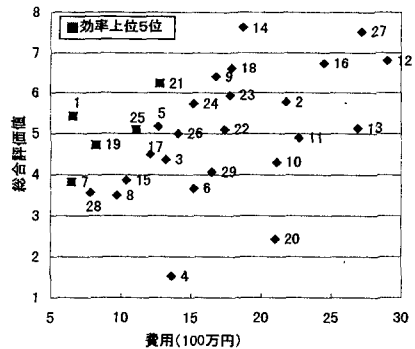


図2 各代替案の費用と評価(数字は表6参照)

たものを算出した(表6)。この値は同じ費用で見た場合どれだけ評価が改善されているかを示す効率を表すものと考えられる(図2)。そこでこの指標を従属変数として構成要素の影響をみるために林の数量化Ⅰ類を適用した(表5)。この分析からいえることは同じ費用をかけるならレンジの高い要因を景観整備によって操作する方が効率の良い改善効果を期待できることを示している。結果は舗装寸法、照明間隔、照明のフォルムの順に規定力が強いと判明した。

9. 結語

街路景観整備では構成要素の組み合わせ方によって同じ費用でもより評価の高い案が存在することを示し、同時に費用からみて環境改善効率の良い要因を明らかにすることができた。

表6 各代替案の整備内容、費用および景観評価値

案	照明器具配列	照明器具高さ	照明器具間隔	照明器具全体のフォルム	高木樹種	高木樹高	高木間隔	低木樹高	材料	寸法(mm)	パターン	色彩	費用 100万円	開放性 得点/費用	活動性 得点/費用	総合評価 得点/費用
1	向合	10	30	円形	イチヨウ	5	7.5	0.6	コンクリート	100×200	馬路み	灰系混合	6.80	5.46	0.83	5.43
2	向合	10	30	直角形デザイン	ケヤキ	3	6	0	天然石	300×600	馬路み	灰系単色	21.80	5.82	0.27	2.86
3	向合	10	35	円形	イチヨウ	3	5	0.4	タイル	300×300	いも	白系単色	13.20	5.14	0.39	3.57
4	向合	10	35	円形	ケヤキ	3	5	0.4	タイル	300×300	いも	白系単色	13.60	8.86	0.65	3.68
5	向合	10	35	円形	ケヤキ	3	5	0.4	タイル	300×300	いも	白系単色	13.60	8.86	0.65	3.68
6	向合	12	25	円形	サクラ類	5	6.25	0.4	天然石	100×100	馬路み	赤系単色	12.70	3.39	0.27	5.14
7	向合	12	25	直角形デザイン	なし	0	0	0.6	コンクリート	400×400	いも	灰系単色	15.20	7.50	0.49	3.29
8	向合	12	35	円形	サクラ類	3	10	0.8	タイル	100×100	いも	灰系混合	6.50	3.66	0.59	3.61
9	向合	12	35	円形	ケヤキ	5	11.7	0	コンクリート	100×100	馬路み	薄茶系単色	9.70	7.82	0.81	4.96
10	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11
11	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11
12	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11
13	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11
14	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11
15	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11
16	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11
17	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11
18	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11
19	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11
20	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11
21	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11
22	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11
23	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11
24	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11
25	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11
26	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11
27	向合	12	40	円形	ケヤキ	7	8	0	レンガ	100×200	いも	赤系混合	16.80	5.18	0.31	8.11