

VRを用いた 街路プロポーション に関する研究

建物と街路樹高さの関係



石井 清悟  山滝佳子

1 研究の概要

(1) 研究の背景と目的

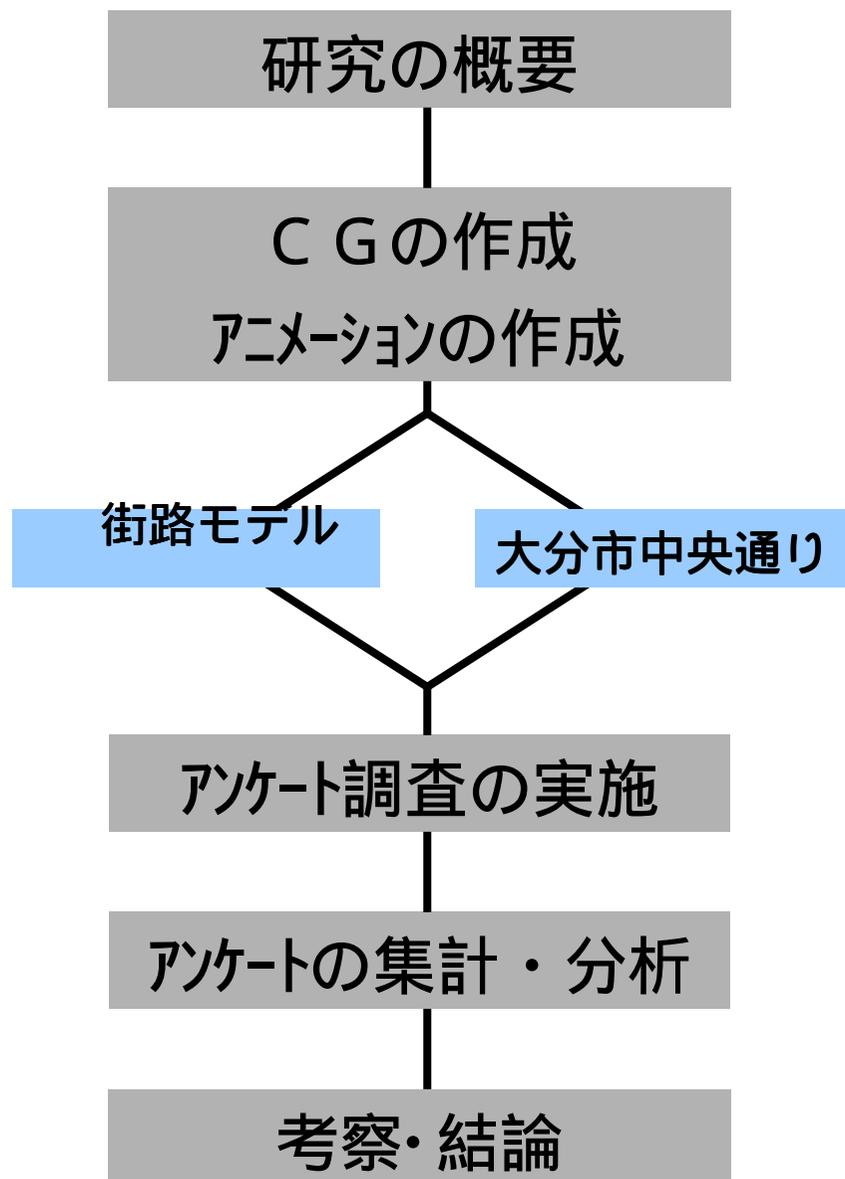
(2) 研究の方法と構成

(1) 研究の背景と目的

従来より、街路景観を評価するうえで、街路景観の基本要素である「道路」と「建築物」の関係について論じられている研究は多くの蓄積がある。しかしながら、そのいずれの指標も「道路」と「建築物」についてのプロポーション指標であり、街路景観の評価を左右すると思われる「街路樹」を含めた街路景観について触れられているものではない。

以上のような背景に基づき、本研究では街路景観の構成要素のうち、「建築物」と「街路樹」の2要素に着目し、アンケート調査を行い、「建物高さ」と「街路樹高さ」の変化が、人の心理評価にどのような関係を持っているのかを分析・考察することを目的とする。

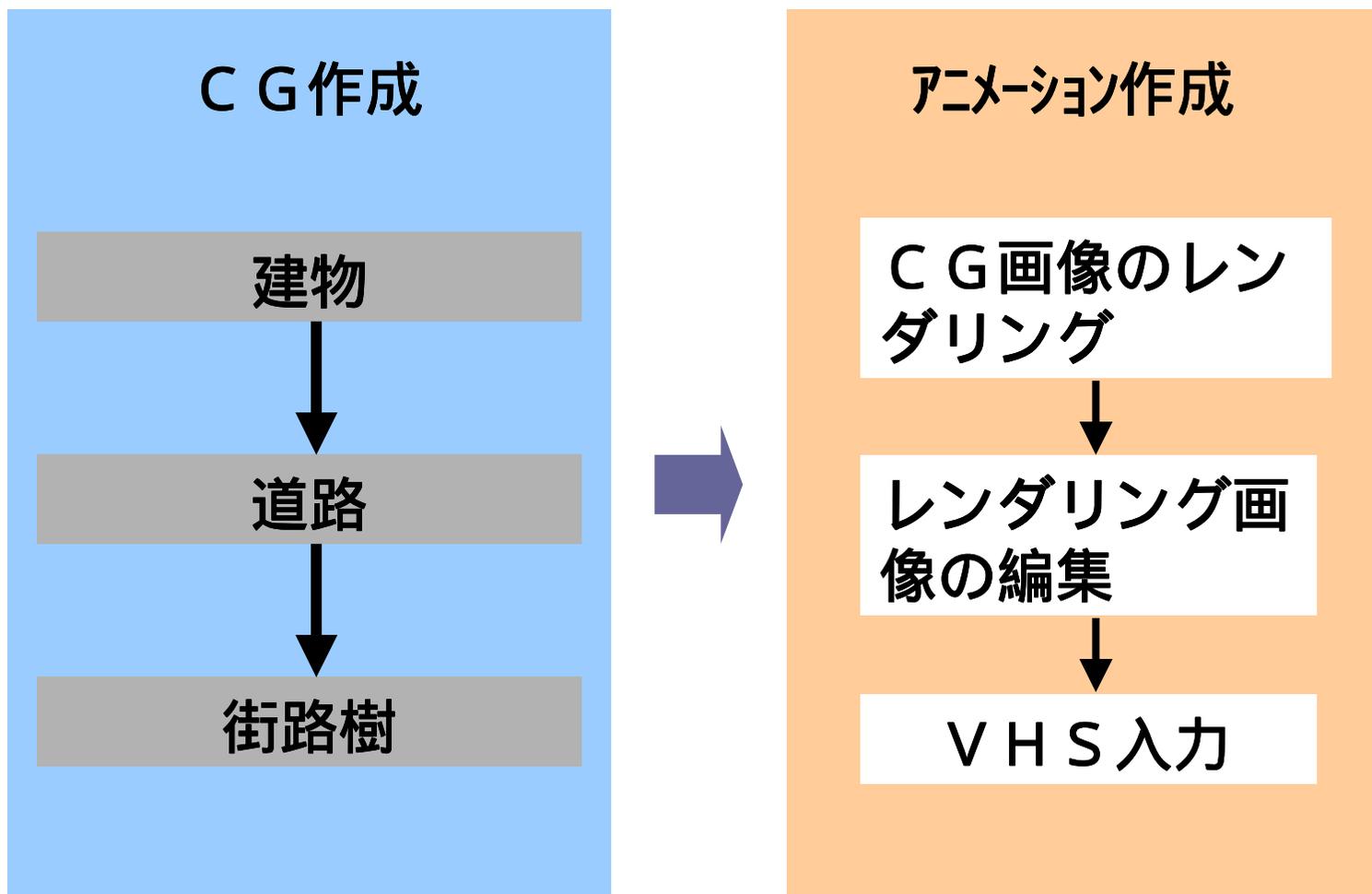
(2) 研究の方法と構成



2 CG・アニメーション 画像の作成

- (1) CG画像作成のフローチャート
- (2) CG画像の作成方法
- (3) 作成した街路パターン

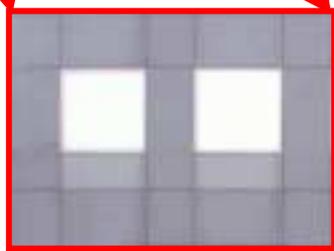
(1) CG画像作成のフローチャート



(2) CG画像の作成方法(街路モデルを例に)

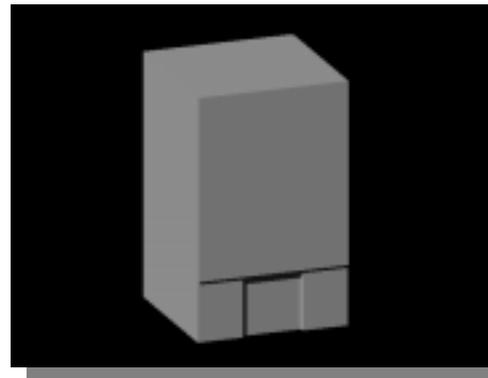
建物の作成方法

①写真の加工



加工後

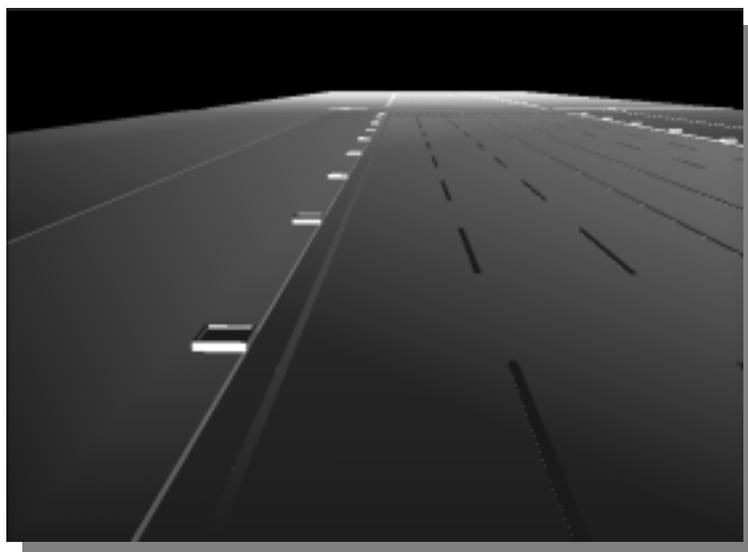
②CGポリゴンの作成



③写真の貼り付け



道路の作成方法



①CGポリゴンの作成

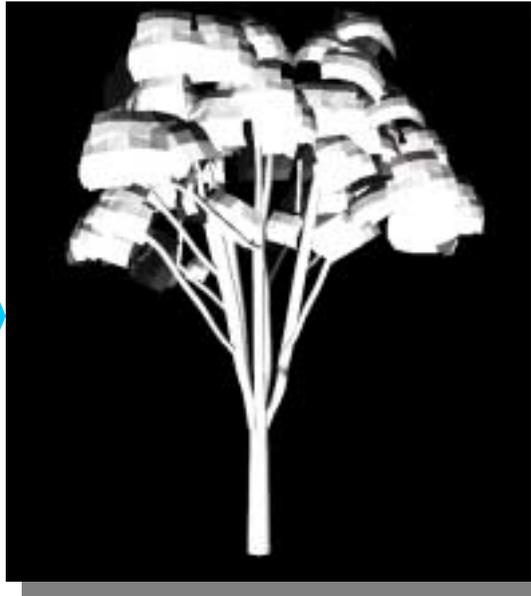
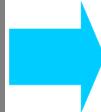


②テクスチャの貼り付け

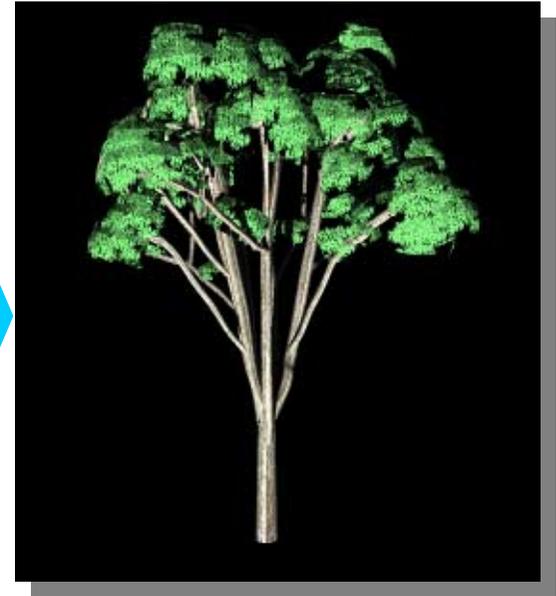
樹木の作成方法



①幹と枝を作成

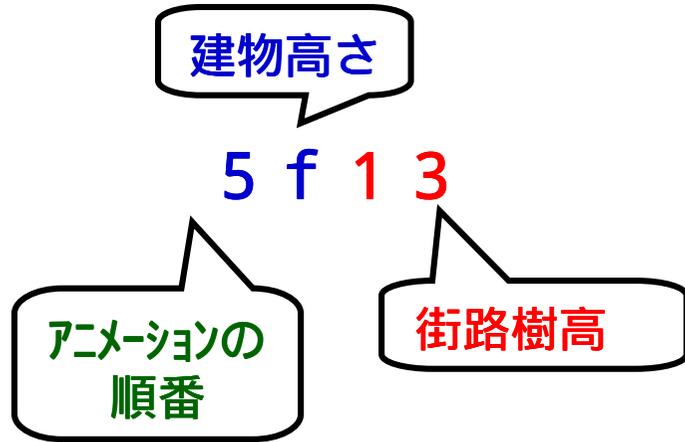


②葉を作成・配置



③テクスチャの貼付け

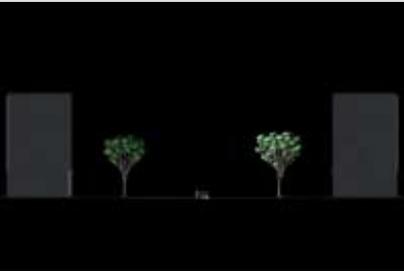
(3) 作成した街路パターン



< 街路パターンの見方

	建物高さ		街路樹高さ
	階高	高さ	
①5f4m	5階	16m	4m
②5f7m	5階	16m	7m
③5f10m	5階	16m	10m
④5f13m	5階	16m	13m
⑤3f4m	3階	10m	4m
⑥3f7m	3階	10m	7m
⑦3f10m	3階	10m	10m
⑧3f13m	3階	10m	13m
⑨7f4m	7階	22m	4m
⑩7f7m	7階	22m	7m
⑪7f10m	7階	22m	10m
⑫7f13m	7階	22m	13m
⑬9f4m	9階	28m	4m
⑭9f7m	9階	28m	7m
⑮9f10m	9階	28m	10m
⑯9f13m	9階	28m	13m
⑰中央4m	平均階高4.875階	平均高さ21.7m	4m
⑱中央7m	平均階高4.875階	平均高さ21.7m	7m
⑲中央10m	平均階高4.875階	平均高さ21.7m	10m
⑳中央13m	平均階高4.875階	平均高さ21.7m	13m

街路モデル
建物高さ 5 階

	鳥瞰図	立面図	人の視線から見た図
①5f4m			
②5f7m			
③5f10m			
④5f13m			

3 アンケート調査による 心理評価実験

(1)アンケート内容について

(1) アンケート内容について



大分市中央通り
街路樹7m

20パターンの
アニメーション
を被験者に提示。

アンケート用紙

		非 常 に	か な り	や や	い ど え ち ら な い と も	や や	か な り	非 常 に	
1	狭 苦 しい	1	2	3	4	5	6	7	広 々 と し た
2	暖 か い	1	2	3	4	5	6	7	冷 た い
3	変 化 の あ る	1	2	3	4	5	6	7	単 純 な

⋮

21	印 象 的 な	1	2	3	4	5	6	7	印 象 の 薄 い
----	---------	---	---	---	---	---	---	---	-----------

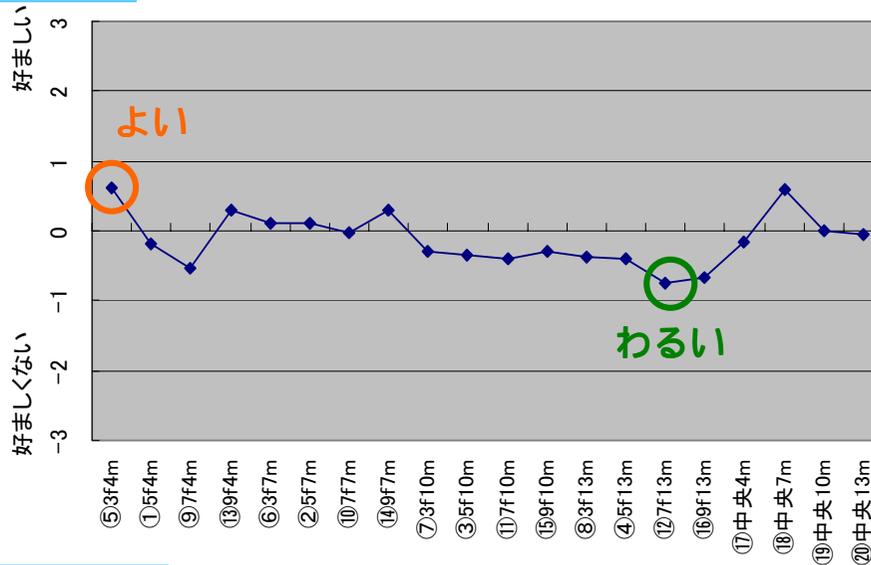
それぞれその印
象やイメージを22
の形容詞対を段階
選択する形式(SD
法)で記入してもら
う。

4 アンケート調査の 集計と考察

(1) 各街路パターンの総合評価

(1) 各街路パターンの総合評価

建物高さ一定



最も良い評価：3 f 4 m
最も悪い評価：7 f 13m

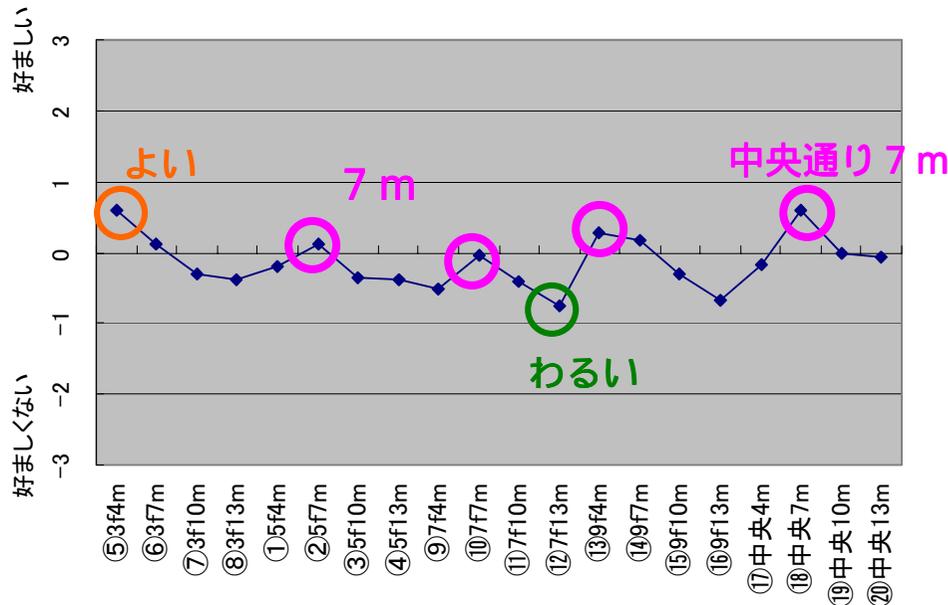
街路モデル

建物高さに関係無く街路樹7mのパターンが良い評価。



街路樹高さの変化が街路パターンの総合評価に関係しており、建物高さの変化はあまり関係していない。

街路樹高さ一定



大分市中央通り

中央通りの平均高さは21.7mで、街路モデルの7階建て(22m)とほぼ等しく、総合評価も2つを比べると、評価値は異なるが似た動きを見せている。



仮定の街路である「街路モデル」が、現状の街路である「大分市中央通り」にも適用できる、即ち、「街路モデル」の妥当性が証明されたことになる。

5 アンケート調査の 分析

- (1) 因子分析
- (2) 重回帰分析
- (3) 曲面回帰分析

(1) 因子分析

	因子				
	1	2	3	4	5
10 雰囲気のある—ない	0.714	0.275	0.061	0.080	-0.037
3 変化のある—ない	0.662	0.100	0.082	-0.117	-0.051
21 印象的な—印象の薄い	0.655	-0.052	0.120	0.252	-0.023
2 暖かい—冷たい	0.643	0.380	0.043	-0.024	-0.117
8 やわらかい—かたい	0.583	0.533	0.041	-0.219	-0.117
16 緑が豊かな—緑が乏しい	0.495	0.054	0.042	0.335	-0.133
14 活発な—おとなしい	0.460	0.079	0.095	0.280	-0.059
15 軽快な—重苦しい	0.238	0.750	-0.037	-0.074	-0.012
6 開放感がある—圧迫感がある	0.073	0.744	-0.026	-0.093	0.049
7 快適な—不快な	0.421	0.690	0.044	0.185	-0.008
17 魅力的な—つまらない	0.082	-0.041	0.821	0.012	0.075
20 潤いのある—ない	0.076	-0.096	0.663	0.037	0.008
13 特徴のある—ない	0.171	-0.051	0.617	0.017	-0.157
5 親しみのある—ない	0.022	-0.002	0.595	0.018	0.161
9 調和的な—調和的でない	0.016	0.121	0.460	-0.010	0.070
19 スケール感のある—ごちゃまじりとした	0.132	-0.194	0.041	0.729	0.094
18 力強い—弱々しい	0.224	-0.384	0.087	0.705	0.054
4 奥行きのある—ない	-0.009	0.188	-0.048	0.486	0.072
12 密集した—閑散とした	0.091	0.065	0.210	-0.024	-0.680
1 広々とした—狭苦しい	-0.104	0.027	0.179	0.094	0.677
11 さわやかな—うつとうしい	-0.075	0.041	0.332	0.059	0.621
固有値	2.963	2.373	2.303	1.652	1.440
寄与率(%)	14.109	11.300	10.965	7.866	6.858
累積寄与率(%)	14.109	25.409	36.373	44.239	51.097

1 . 印象性

2 . 躍動性

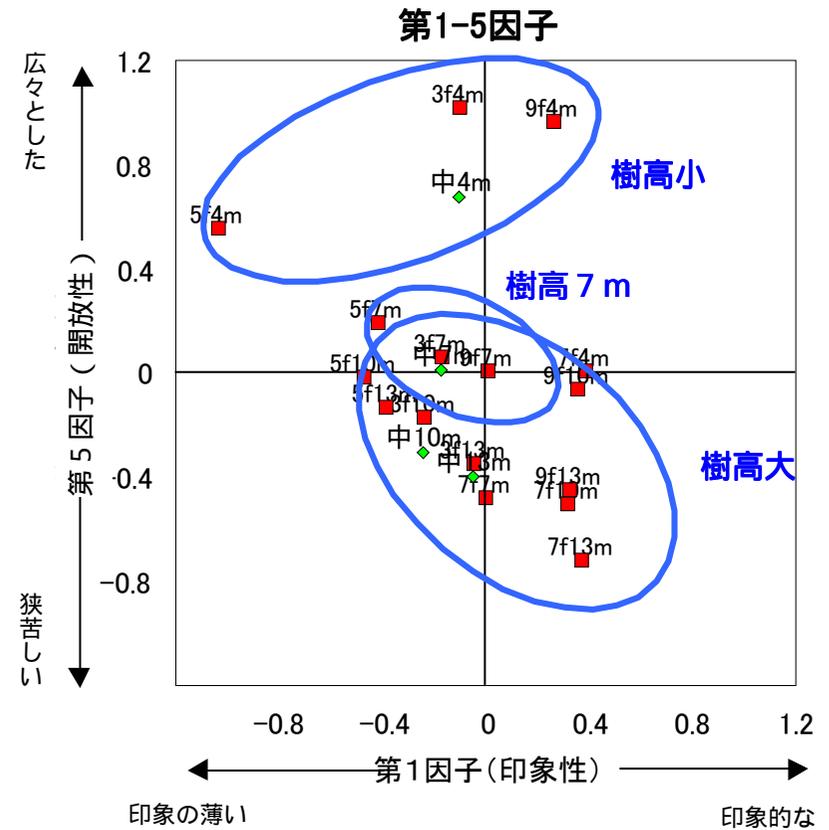
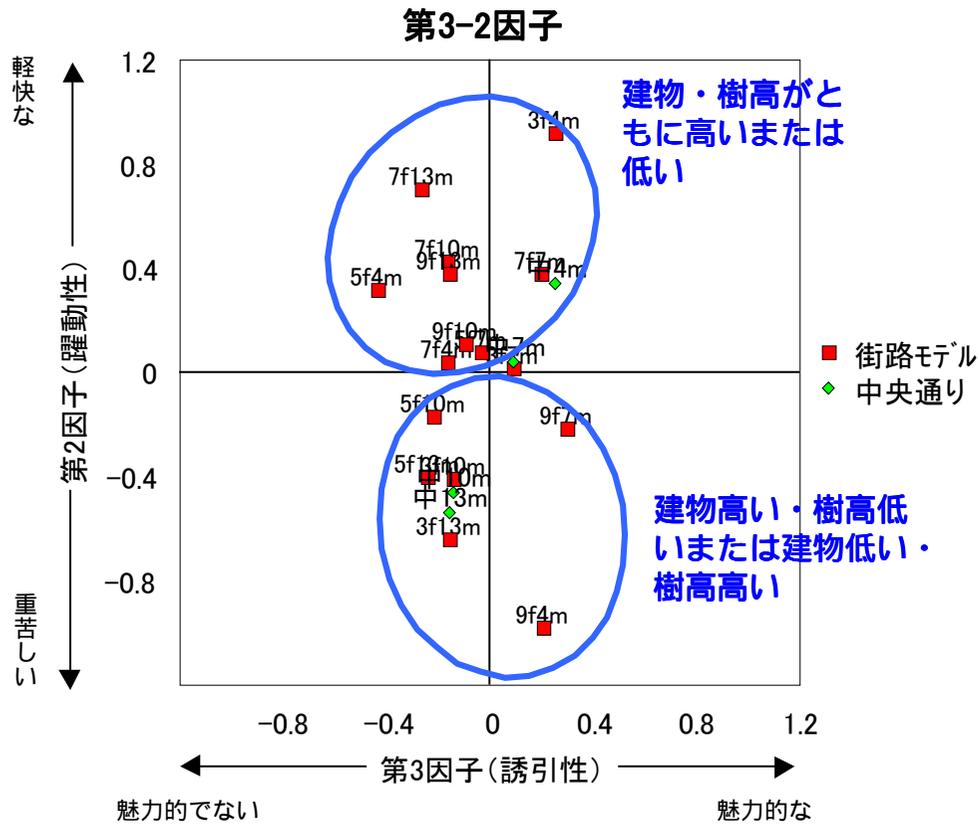
3 . 誘引性

4 . 空間性

5 . 開放性

回転後の因子行列

因子得点分布図



(2) 重回帰分析

目的変数：総合評価項目「好ましい」

説明変数：第1～第5因子の因子得点

得られた回帰式は

$$Y = -0.135 - 0.272 X_1 + 0.082 X_2 + 1.339 X_3 + 0.07 X_4 + 0.252 X_5$$

	非標準化係数	標準化係数	有意水準	相関係数
(定数)	-0.135		0.000	
第1因子	-0.272	-0.278	0.012	-0.043
第2因子	0.082	0.106	0.213	-0.080
第3因子	1.339	0.883	0.000	0.814
第4因子	0.070	0.099	0.310	0.290
第5因子	0.252	0.326	0.001	0.599
重相関係数	0.973			

第3因子「誘引性」
が総合評価に強く影
響を及ぼしている。

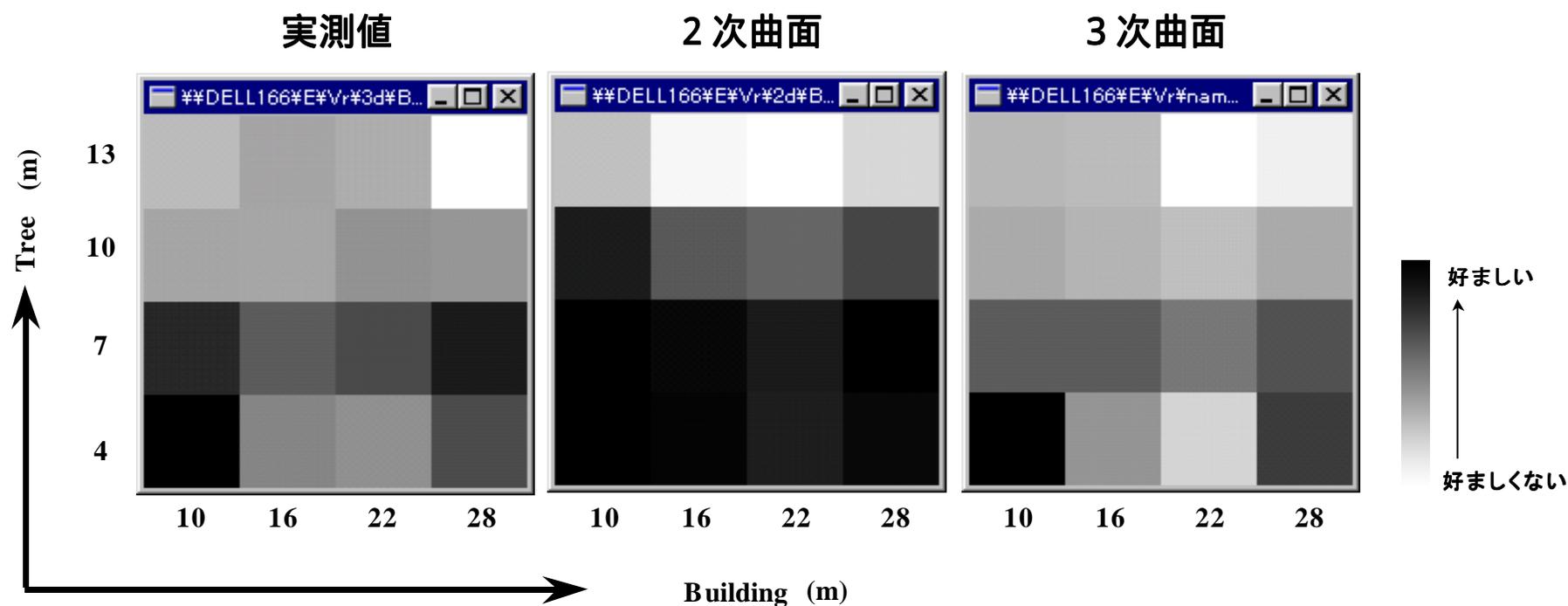
(3) 曲面回帰分析

目的変数 Y : 総合評価項目「好ましい」

説明変数 X : 建物高さ、街路樹高さ

1次曲面(実測値)と3次曲面の濃淡の分布が似た傾向を示している。

→3次曲面の予測値は実測値に近く、3次の曲面回帰が街路景観評価の予測に有効であると思われる。



OpenGLによる濃淡図

3次曲面回帰分析

目的変数：総合評価「好ましい」(Z)

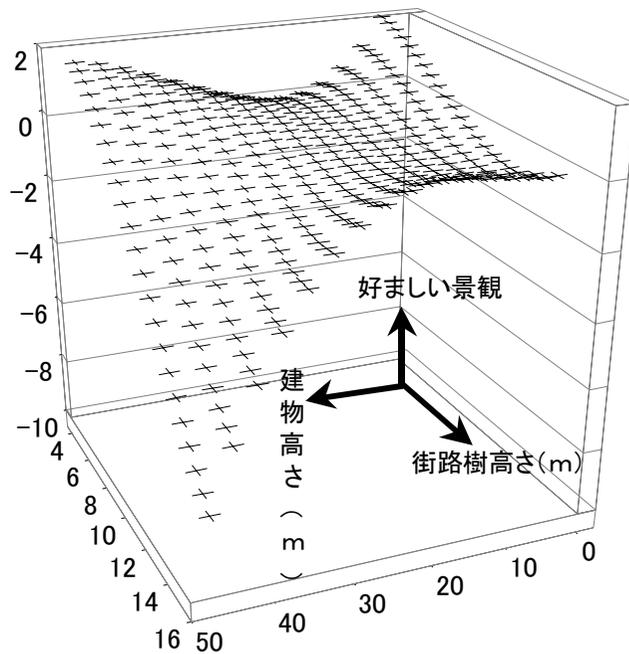
説明変数：建物高さ(B)、街路樹高さ(T)

得られた回帰式は

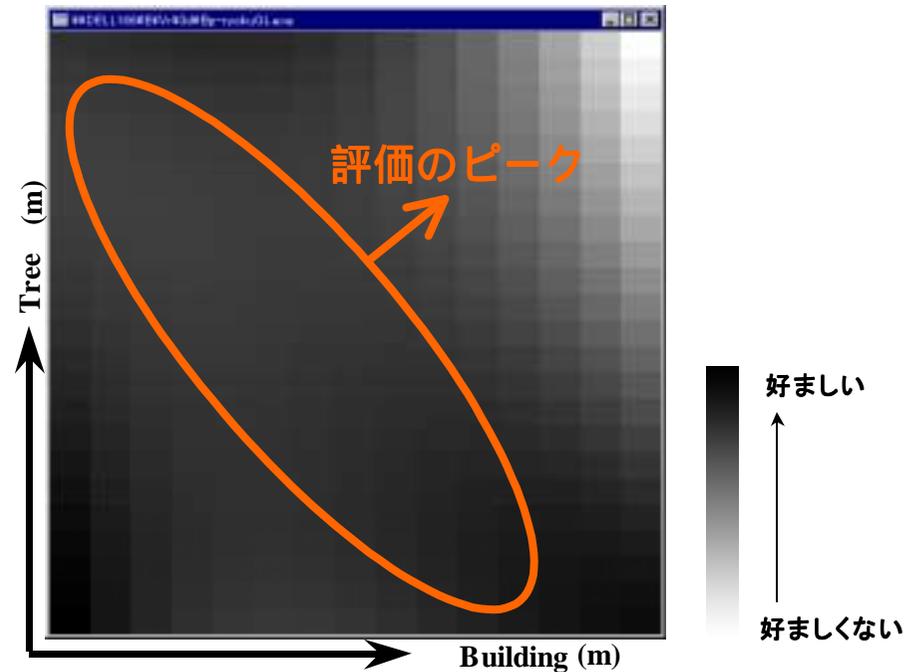
$$Z = -1.926 + 0.006 T^3 - 0.147 T^2 - 0.001 T^2 B + 0.0003 T B^2 + 0.017 T B + 1.068 T - 0.115 B + 0.00004 B^3$$

	非標準化係数	標準化係数	有意水準	相関係数
(定数)	-1.926		0.119	
Bの係数	-0.115	-0.543	0.160	0.063
B ³	0.000	0.105	0.749	0.079
T	1.068	2.569	0.027	-0.146
T ²	-0.147	-6.083	0.014	-0.155
T ² B	-0.001	-0.743	0.086	-0.032
T ³	0.006	3.418	0.012	-0.157
TB	0.017	0.848	0.284	0.005
TB ²	0.000	0.317	0.522	0.051
重相関係数	0.218			

建物と街路樹の高さが高くなるにつれて、街路の総合評価が低くなり、被験者は「好ましくない」と感じる事が予測される。グラフの斜め中央にかけて濃淡が濃くなっていることから、そこが被験者の総合評価のピークになることが予測される。



3次曲面の予測モデル



OpenGLによる濃淡図

6 総括

街路樹景観に着目し、「建物」と「街路樹」の高さの変化と街路景観の心理評価がどのような関係を持つかについて、CGを用い、研究・考察を行った。



「総合評価 - 好ましい」を目的変数に、物理量である「建物高さ」「街路樹高さ」を説明変数に用い、曲面の回帰分析を行った。その結果、3次曲面が実測値に近い値を示すことから、この3要素を3次曲面に回帰させ、それらの3次元グラフとOpenGLによる濃淡図を作図した。これらのことから、「建物高さ」と「街路樹高さ」による街路景観評価の関係が明らかになった。