

住宅地における建築群の空間構成の類型化と その視覚的効果

——建築群の空間構成計画に関する研究・その3——

正会員 松 本 直 司*

正会員 谷 口 汎 邦**

はじめに

建築群の空間構成では、建物の形態、色、テクスチャー、高さ、配置構成など、視覚的効果に影響を及ぼす種々の要因が考えられる。本稿は、それらの中で特に建物の高さや配置構成が相違する空間構成について、その視覚的効果をそれぞれの観察地点ごとに数量化し、建築外部空間構成計画の基礎的資料を得ることを目的としている。

前稿(その1)*¹では、まず、実際の計画住宅地において、建築群の空間構成と視覚的効果の関係を多次的な指標を用いて測定し、人間の感覚に影響を与える物的構成要素を抽出した。次に、対象の物的条件を自由に制御でき、かつ被験者が均一な条件のもとに実験を行うことができる外部空間の縮尺模型を用いて視覚的効果の測定をし、その有効性の検討を行った。

前稿(その2)*²では(その1)の結果に基づき、計画住宅地の構成パターンをモデル化した模型を用いて実験を行い、模型実験についての基本的事項を分析した。続いて、視覚的効果に影響を及ぼす物的構成要素を抽出し、それらを数量化した物理量によって空間評価の予測式を求めた。さらに、その予測式をもとに空間評価の値の建物まわりの予測図を描く手法を開発し、視覚的にわかりやすい図に表現した。また予測式をもとに空間評価の値を簡単に計算できる計算図表を作成した。

本稿は、前稿(その1、その2)に続くもので、前稿までの実験に用いた評価対象である対称配置パターンに加えて、対称軸を持たない非対称配置パターンと、建物の高さの相違を考慮したパターンについて模型空間を作成し、それらを用いて視覚的効果を数量化した。

分析内容は次の通りである。

- (1) 3年度にわたる実験結果の整合性の検討
- (2) 空間構成の類型化と視覚的効果の分析

1. 評価実験とその方法

1-1 評価尺度

視覚的効果測定のための評価尺度は、前稿(その2)と同様の8形容詞対で、実験は、それらを用いて被験者に評価対象を7段階評価させた。以降の分析では、これらの評価結果を、主に間隔尺度として数量化した。

1-2 評価対象と被験者

評価対象は、建物の配置パターンを類型化したもの*³より、建物の長さ、建物の間隔、建物の位置、建物の視線に対する角度、建物の高さなどの変化に注目して選定した(図3-1)。

第1次実験*⁴、第2次実験*⁵では、建物数3棟までの配置パターンについて、主に5階建を基準として、視線方向に対して左右対称配置の31パターン165地点、左右非対称配置の18パターン138地点を評価対象地点とした。

第3次実験*⁶では、上記のパターンについて、高さ変化を考慮し、3階建、10階建を加えた24パターン120地点を評価対象地点とした。

被験者は、東京工業大学建築学科、学部学生、大学院生、研究生*⁷で、第1次実験、第2次実験、第3次実験、それぞれ20名、30名、23名である。

1-3 実験装置と実験方法

実験装置及び実験方法は、3次にわたる実験すべてについて前稿(その2)と同様である。

被験者は、実験装置*⁸を自由に操作することにより、工業用ファイバースコープを通して、建物の構成パターンを人間の地上レベルでの視点位置に対応する高さ(約150cm)より観察可能である。建物模型は縮尺1/100で、被験者の観察方向は全地点にわたり図3-1の上部方向を中心に左右それぞれ90度の範囲*⁹である。

2. 評価結果の整合性

第1次、第2次、第3次の3回にわたる実験は、被験者と評価対象である建物の配置構成が異なっている。

本章では、この3回にわたる実験の結果を総合して

* 信州大学 講師・工博

** 東京工業大学 助教授・工博

(昭和56年10月31日原稿受理日・討論期限昭和57年9月末日)

423 地点 73 パターンの評価結果を用いて分析することが可能かどうか検討した。

2-1 平均値による検討

3 回の実験においてそれぞれの実験のはじめに、各被験者に評価の練習用として提示した HX, HY, HZ^{*10} の 3 パターンと、実験途中にランダムな順序で提示した ST^{*11} パターンについての評価結果を、平均値によって検討した。

図 2-1 は、ST パターンについて、3 次におたる実験の評価結果の平均値を座標平面上にあらわしたものである。それぞれの評価尺度についての点が、ほぼ 45 度の直線上に並び、整合性が高いことがわかる。

表 2-1 は、各実験の評価結果の差を T 検定で検討したものである。いくつかの尺度について有意差のある場合があるが、特定のものへの隔りがみられない。全体的に評価結果が各パターン、各評価尺度ともよく一致しているといえる。

2-2 意味構造上の相違

図 2-2 は、3 次におたる実験の評価結果と、それらを結合した 423 地点の評価結果の地点ごとの平均値をもとに、各評価尺度を変量としてそれぞれ因子分析（主因子解法）した結果を比較したものである。

それぞれ、〈充実した—貧弱な〉〈しまりのない—ひきしまった〉〈囲まれた—ひらかれた〉の評価尺度が相関の高い「受動的力量性」の因子の全体の分散に対する寄与が最も大きくなっている。

次いで、〈快い—不快な〉〈すがすがしい—うつとうしい〉〈落ち着きある—落ち着きない〉の「評価性」の因子、〈多様な—一様な〉〈規則的な—不規則的な〉の「一様性」の因子の順になっている。従って、3 次におたる実験とも意味構造が一致しており、整合性が高いことがわかる。

2-3 まとめ

3 次におたる実験の評価結果がよく一致することから、以降の分析では、3 次におたる評価結果を総合して 423 地点 73 パターンの結果として扱っていく（表 2-2）。

3. 空間構成の類型化

423 地点の評価結果を個々に扱ってそれぞれの特徴を把握することは複雑で難しい。そこで、本章では評価の傾向が類似している地点を類型化し、集約化することによって、

(1) 視覚的效果に影響を与える物的構成要素の抽出

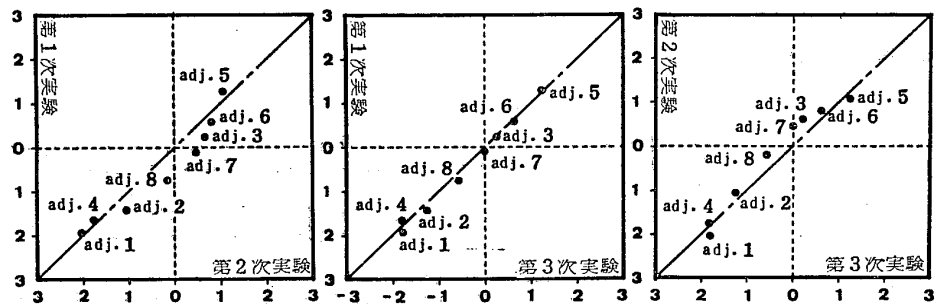


図 2-1 平均値による整合性の検討 (ST パターン)

表 2-1 各評価実験の結果の差の検定

評価尺度	パターン 比較年度	ST			HX			HY			HZ		
		1次 2次	1次 2次	1次 2次	1次 2次	1次 2次	1次 2次	1次 2次	1次 2次	1次 2次	1次 2次	1次 2次	
7. 快い—不快な		○	○	○	○	△	△	×	○	○	○	○	
3. すすがしい—うつとうしい		○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	
8. 落ち着きある—落ち着きない		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
2. 充実した—貧弱な		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
5. しまりのない—ひきしまった		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
1. 囲まれた—ひらかれた		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
6. 多様な—一様な		△	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	
4. 規則的な—不規則な		△	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	

○印 5%有意水準で有意差なし △印 5%で有意 ×印 1%で有意

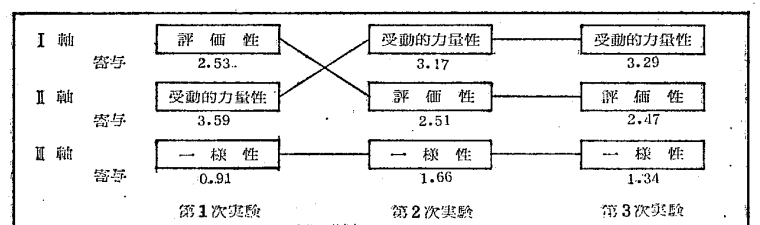


図 2-2 意味構造の比較

表 2-2 423 地点の評価結果の意味構造

VARIABLES	FACTOR LOADINGS			
	評価性	受動的力量性	一様性	
adj. 7 快い—不快な	0.965	0.122	0.018	
adj. 3 すすがしい—うつとうしい	0.835	0.495	0.051	
adj. 8 落ち着きある—落ち着きない	0.829	-0.310	0.153	
adj. 2 充実した—貧弱な	0.006	0.936	-0.020	
adj. 5 しまりのない—ひきしまった	-0.119	0.935	-0.135	
adj. 1 囲まれた—ひらかれた	-0.289	-0.891	-0.095	
adj. 6 多様な—一様な	-0.050	-0.213	-0.881	
adj. 4 規則的な—不規則な	0.184	-0.382	0.822	
CONTRIBUTION		2.450	3.092	1.506

- (2) 類型化された各グループごとの物的な特徴と視覚的效果の関係の分析
- (3) 視覚的效果と空間構成の関係の分析を行った。

3-1 分析の手順

- 分析の手順は次の通りである。
 - a. 前章での 423 地点の評価結果による因子分析の因子得点を用いて、「評価性」「受動的力量的」「一様性」の因子を軸とする 3 次元空間での 423 地点の相互距離を求める。
 - b. 423 地点の相互距離をあらわす距離行列を、地点間の差異度としてクラスター分析（重心法）を行う。
 - c. 各クラスターの関連を示すデンドログラムを用いて物的構成要素を抽出する。

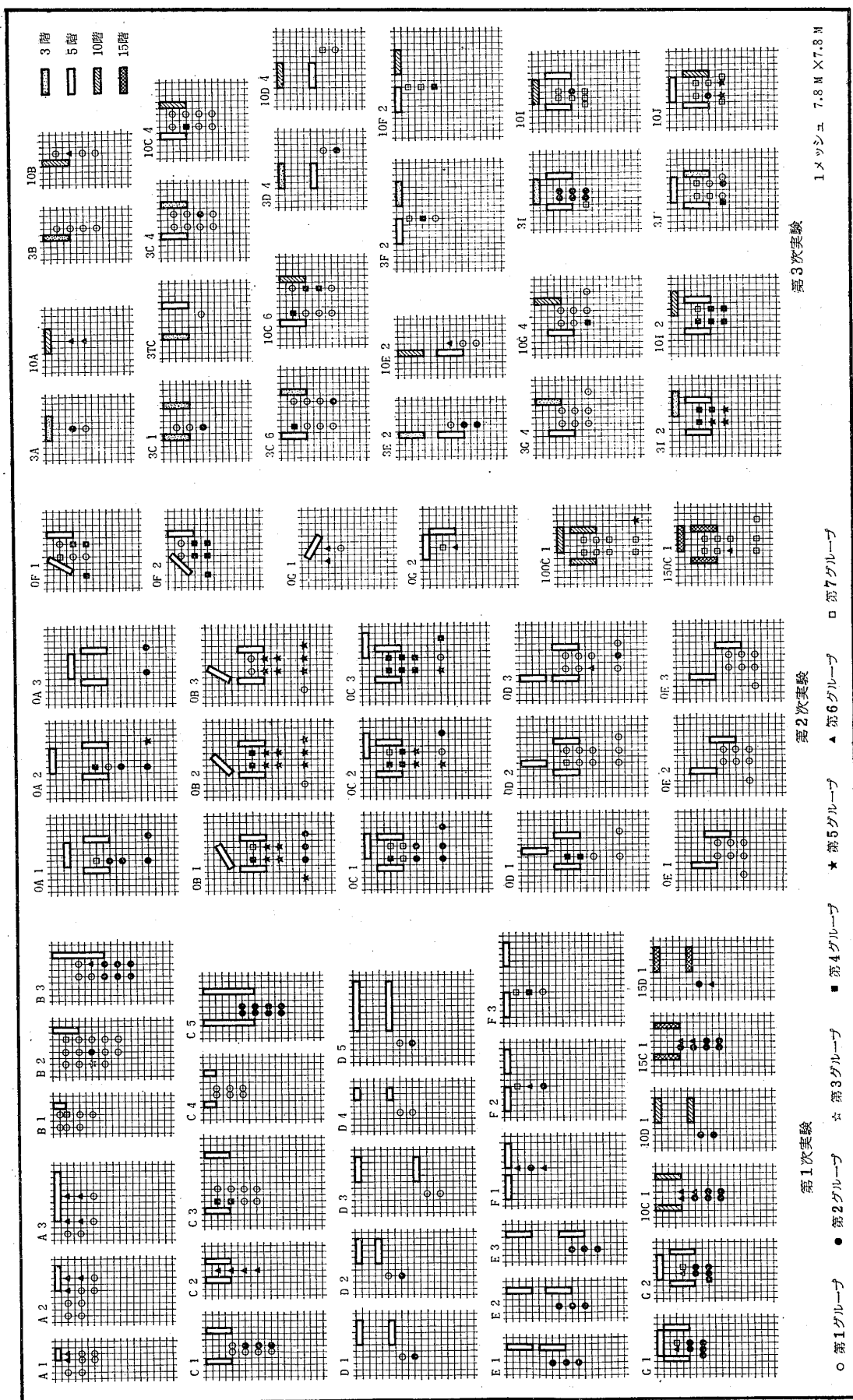


図 3-1 空間構成の類型化

d. クラスター数を決定して、それぞれのクラスターについての物的特徴をあげ、視覚的効果との関連を明確化する。

e. 意味次元と空間構成との対応を明確化する。

3-2 物的構成要素の抽出

図 3-2.A はクラスター分析において、各クラスターの関連を示すデンドログラムの一部である。

それぞれの枝わかれごとの特徴を図 3-1 と対照して各ステップごとに検討すると次の通りである。

422 ステップ; (○, ●, ☆, ■, ★) と (▲, □) の2つのクラスターに分れている。前者は建物が正面にないか、あってもやや離れた地点が多い。後者はその逆で、正面に建物があり、比較的建物に近接した地点が含まれている。従って物的構成要素としては、建物の視野に占める割合(建物遮へい率), 建物による水平遮へい角, 建物の仰角などがあげられる。

421 ステップ; (○, ●) と (☆, ■, ★) のクラスターに分れている。(○, ●) は前方に建物がないか、あっても建物との距離が離れている地点が含まれている。3I, G2, 10I のパターンを比較すると、正面の建物が高くなるに従ってこのクラスターに含まれる地点数が減少している。

(☆, ■, ★) のクラスターは、そのほとんどが、OB 1~OB 3, OC 1~OC 3, OF 2 などの非対称配置パターンの地点で、前方に建物がなくて左右がアンバランスに見える地点が多くなっている。

420 ステップ; (▲) と (□) のクラスターに分れている。(▲) は、建物の正面、あるいは建物の視野に占める割合が大きい地点で、比較的単純なパターンが多い。(□) は、建物の視野に占める割合が大きく、G2, 10I, 3J, 10J などにみられるように、建物間のスリットがみえてスカイラインが複雑になっている地点が多くあげられる。

419 ステップ; (○) と (●) のクラスターに分かれている。ともに開放性の高い地点で、B3, C5, E1~E3 のように奥行きのある地点が (●) に含まれている。3

I, G2, 10I のように正面の建物が高くなっていくと、このクラスターに含まれる地点数が減少している。(○) は、B1, B2, C3, C4 などの奥行きのないパターンの地点が多く、3E2, E2, 10E2 で、2棟のうち奥の建物が高くなって遠近感が減るに従い、(●) のクラスターに含まれる点が (○) のクラスターに含まれている。従って物的構成要素として、建物までの距離あるいは建物までの最大距離と最小距離, 最大仰角と最小仰角の比などがあげられる。

418 ステップ; (☆) が一地点のみであるために、物的構成要素の抽出は困難である。

417 ステップ; (■) と (★) に分れている。ともに非対称のパターンの地点が多く、(■) は OB 1~OB 3, OC 2, OC 3 でみられるように比較的建物に接近して建物が左右に分離してみられる地点である。(★) は建物から離れた地点が含まれている。

416 ステップ; やや不明確であるが (▲) のクラスターが建物に接近した地点と建物から離れた地点との2つに分れている。建物の仰角が物的構成要素としてあげられる。

415 ステップでは (●) のクラスターが囲みなどのまとまりを持つ空間を見るような地点と、前方の開けた遠近感の強い地点とに分れている。

さらに414ステップ以前の小さなクラスターについて同様に検討を行ったが、各クラスターに分類される地点が少なくなって分類の基準となる明確な物的構成要素の抽出は困難であった。

3-3 評価地点の分類とその視覚的効果

図 3-2C は、クラスター間の距離の大きさの変化を各ステップごとに示したものである。417~416ステップ間の変化が、416ステップ以前の変化と比較して大きいこと、また417ステップまでの各クラスターの物的な特徴が割合とはっきりしていることを考慮し、417ステップの段階で切って423地点を7つのクラスターに分類した。

図 3-3 は、7つのクラスターを「評価性」「受動的力量性」「評価性」「一様性」の意味の次元上に布置したものである。これより、各クラスターの特徴を述べると次の通りである。

- (1) 開放的で遠近感がないグループ (○印)
物的な特徴; 正面に建物がなく、建物の視野に占める割合が小さい。建物による奥行きも少ない。
視覚的効果; 「受動的力量性」が小さく、従って、ひらかれ、しまりがなく、貧弱な感じを与える。
- (2) まとまりをもつ遠近感があるグループ (●印)

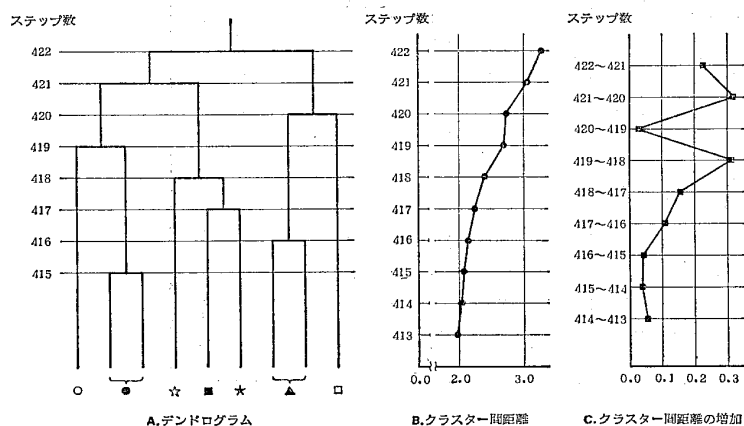


図 3-2 423 地点のクラスタリング (重心法による)

物的な特徴；建物が閉鎖性の高い、まとまりをもった空間を構成し、それをやや離れたところより観察している、比較的奥行きがある地点。

視覚的效果；「評価性」「受動的力量性」「一様性」が共に大きい。従って、快い、すがすがしい、落ち着きある、充実した、ひきしまった、囲まれた、一様な、規則的な地点といえる。

(3) 建物を斜めの方からみている (☆印)

このグループは1地点のみであるため物的な特徴がはっきりしない。

(4) 非対称パターンで建物に接近しているグループ (■印)

物的な特徴；左右非対称のパターンの地点で、複数の建物がはっきりと分離してみられ、全体が複雑なみえ方をする。比較的建物に近接している。

視覚的效果；「評価性」「一様性」が小さい。不快で落ち着きがなく、多様で不規則な感じを与える。

(5) 連続性の高いグループ (★印)

物的な特徴；左右非対称のパターンの地点で、建物による囲み空間をやや離れたところより観察している。

視覚的效果；まとまりを持った空間の先にさらにあるまとまりを持った空間を予想させる連続性の高い地点である。「評価性」「受動的力量性」が大きく「一様性」が小さい。従って、囲まれて充実しており、多様で不規則な、快く、落ち着いた感じを与える。

(6) 単純な構成パターンに面する閉鎖性の高いグループ (▲印)

物的な特徴；横長の建物に面している地点、あるいは建物間隔の狭い閉鎖性の高い地点である。比較的単純な構成パターンの地点である。

視覚的效果；前方を建物で遮ぎられているため「評価性」が小さく、不快で落ち着きがなく、またファサード面が長くみられるために「一様性」が大きく規則的な印象を与える。

(7) 閉鎖性の高いグループ (□印)

物的な特徴；閉鎖性が高い囲み空間の内外の地点である。複数の建物がはっきりと分離してみられる。

視覚的效果；建物間のスリットがはっきりしているため「一様性」が小さく、不規則な印象を与える。閉鎖性が高いことによって「評価性」が小さく、不快で落ち着きのないものとなっている。また「受動的力量性」は大きく、囲まれて、ひきしまった印象を与える。

3-4 視覚的效果と空間構成

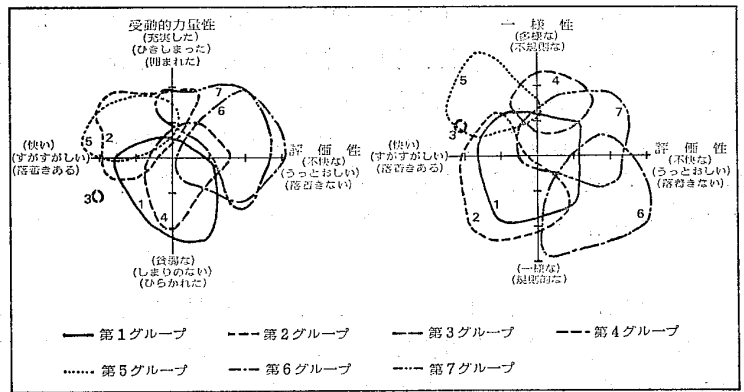


図 3-3 空間構成の類型化とその視覚的效果

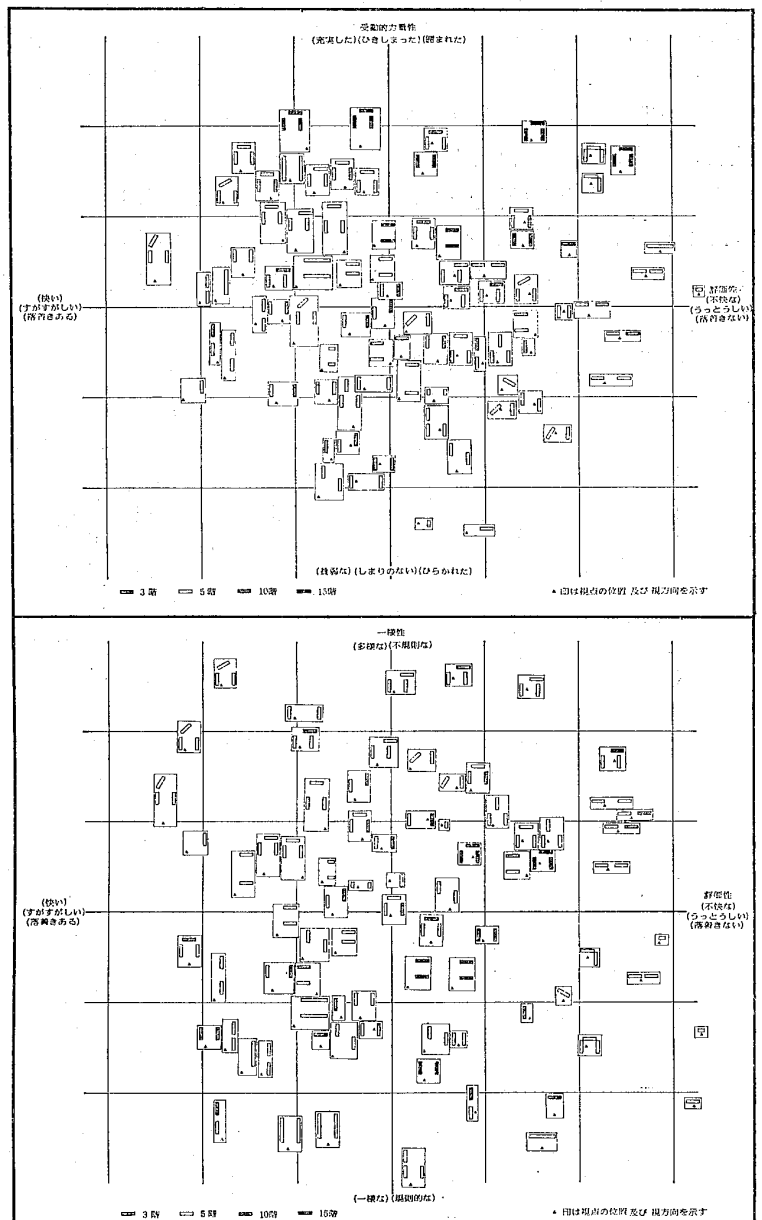


図 3-4 空間構成と意味構造

図 3-4 は、423 地点のうち代表的なものを、「評価性」「受動的力量性」「評価性」「一様性」の意味次元をそれぞれ軸として布置したものである。これより、それぞれの軸を代表する地点をあげると次の通りである (図 3-5)。

(1) 「評価性」の大きい地点 OB1~OB3, E1~E3のパターンにおける地点が多い。視線方向に対する奥行きが大きい遠近感の強い地点である。

OB1~OB3は連続性の高い空間で「受動的力量性」が大きく「一様性」が小さくなっている。E1~E3は「受動的力量性」が小さく「一様性」が大きくなっている。

囲み型であるG2, 3Iのパターンにおける地点で、囲みの空間の全体を左右対称にみられるような地点において「評価性」が大きいことも注目される。

(2) 「評価性」の小さい地点 A1~A3, F1~F3, 3F, F2などの正面に建物が近接している地点や、正面に建物の端の部分がみえる地点などである。

(3) 「受動的力量」の大きい地点 G1, 10OC1, 15OC1の地点で囲み空間の全体がみられる地点である。建物の視野に占める割合が大きい地点である。

(4) 「受動的力量性」の小さい地点 A1, A2, B1, B2, 3B, などの視野に建物の占める割合が小さい地点や, C3, 3C6, OE1, OE3の建物が開かれてみえるような地点である。

(5) 「一様性」の大きい地点 A2, A3, 10Aのように左右方向に建物が長い場合と, B3, C5, E1, 10E

2, 3E2のように奥行き方向に建物のファサードが長く続いている場合に「一様性」が大きくなっている。

(6) 「一様性」の小さい地点 建物数が多く、それぞれがはっきりと独立して見られる地点である。C3とOF2は建物にはさまれた空間から、開かれた空間を見えるような地点で「一様性」が小さくなっている。

3-5 まとめ

(1) 視覚的効果に影響を与える物的構成要素として i) 正面方向の建物の有無, ii) 建物との距離, iii) 建物の視野に占める割合, iv) 建物による水平遮へい角, v) 建物の仰角, vi) 建物配置が左右非対称, vii) 建物間のスリット数(スカイラインの複雑性), viii) 奥行き, ix) 遠近感(最大仰角と最小仰角の比), x) 建物の左右分離度, xi) 囲み空間のみえの空間量, などが抽出された。

前稿(その2)で抽出した物的構成要素と比較すると、本稿では、左右非対称配置が評価対象に加わったことによって、vi), x), xi)が新しく抽出され、要素vii)の視覚的効果への影響が明確になっている。

高さ変化が加わったことによりix)が新しく物的構成要素として抽出された。また、要素iii), v), viii)についても、その影響がより明確になっている。

(2) 建築群の空間構成が7グループに分類され(図

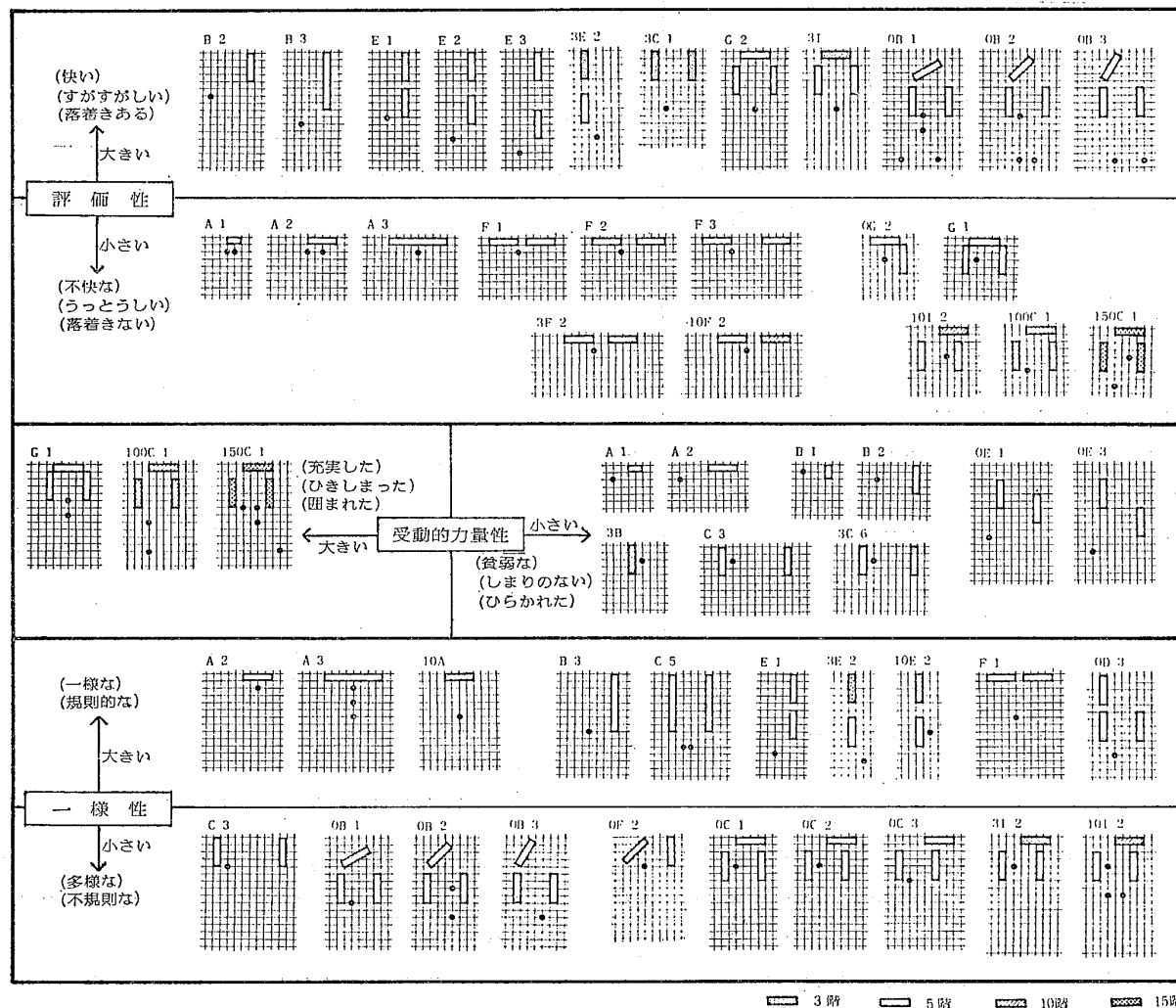


図 3-5 視覚的効果と空間構成

3-1), それぞれの物的な特徴が明確化されるとともに, それらの視覚的効果が「評価性」「受動的力量性」「一様性」の意味次元を用いて明らかにされた(図 3-3)。

(3) 上記3つの意味次元を代表する空間構成が抽出され(図 3-4, 図 3-5), それぞれの物的な特徴が明確化された。

結 び

本稿は, 建築群の構成する空間と視点位置との関係に注目し, 視覚的効果の分析を行ったものである。

対象地点は, 前稿までの評価対象地点に, さらに複雑な構成パターンにおけるものに加えて評価実験を行った。その結果, 視覚的効果に影響を与える新たな物的構成要素を抽出し, 空間構成の類型化をすることにより, 個々の視点位置における視覚的効果の特性を明らかにした。

建築群の配置構成や, 建物の高さの連続的変化による視覚的効果への影響については引き続き次稿(その4)で分析を行う予定である。抽出した物的構成要素については, 数値化して視覚的効果の予測において用いる。

おわりに

この研究で, 多くの御助言を賜りました東京工業大学助教授, 乾正雄博士にお礼を申し上げます。また, 昭和53年から昭和55年の間に東京工業大学谷口汎邦研究室で JORGE ROBERTO KOMESU, 大島秀明, 柳沢喜久男の各氏に御協力をいただいた。ここに感謝の意を表します。

なお, 数値計算は東京工業大学総合情報処理センターで行った。

—注—

- *1 本研究の基礎となった筆者等の研究, 1) を参照
- *2 本研究の基礎となった筆者等の研究, 2) を参照
- *3 前稿(その1), 図 1-1 を参照
- *4, *5 第1次実験は昭和52年に, 第2次実験は昭和53年に行った。
- *6 昭和54年に行った。
- *7 本研究では, 評価対象が建築空間という複合概念であり, 視覚情報により心理的効果を測定するため, 被験者は, 空間を視覚的にイメージし, かつ被験者分散の少ないことが期待できる, デザイン系の建築学科の学生, 大学院生, 研究生を対象としている。
- *8 前稿(その2) 図 1-3 を参照
- *9 前稿(その2) 図 1-4 を参照
- *10 実験対象に被験者が慣れるように, 評価実験のはじめに提示した。これらは被験者による評価が全評価尺度の両極にわたるように選んだ。

*11 ランダムな順序で提示される評価対象に混ぜて, ランダムな順序で提示した。

本研究の基礎となった筆者等の研究

- 1) 谷口汎邦, 松本直司「住宅地における建築群の空間構成と視覚的効果について—建築群の空間構成計画に関する研究・その1—」日本建築学会論文報告集, 第280号, 昭和54年6月
- 2) 谷口汎邦, 松本直司「住宅地における建築群の空間構成と視空間評価予測に関する研究—建築群の空間構成計画に関する研究・その2—」日本建築学会論文報告集, 第281号, 昭和54年7月
- 3) 高橋 徹「都市における建築群の空間構成に関する分析, 特に, 心理的効果について」東京工業大学修士論文
- 4) 谷口汎邦, 松本直司「建築の空間構成に関する研究—その1(都市住宅地における空間の分析)」日本建築学会関東支部研究報告集, 昭和49年
- 5) 谷口汎邦, 松本直司, 池田 徹「住宅地における建築群の構成計画に関する基礎的研究(建築空間構成計画の研究—その1)」日本建築学会大会学術講演梗概集, 昭和51年10月
- 6) 谷口汎邦, 松本直司, 池田 徹「建築外部空間における領域対比感に関する基礎的研究(建築空間構成計画の研究—その2)」日本建築学会大会学術講演梗概集, 昭和51年10月
- 7) 谷口汎邦, 松本直司, 池田 徹, 宮本文人「住宅地における建築群の視覚的特性に関する基礎的研究(建築空間構成計画の研究—その3)」日本建築学会大会学術講演梗概集, 昭和53年9月
- 8) 谷口汎邦, 松本直司, 池田 徹, 宮本文人「住宅地における建築群の物的空間構成と, その視覚的効果に関する研究(建築空間構成計画の研究—その4)」日本建築学会大会学術講演梗概集, 昭和53年9月
- 9) 谷口汎邦, 松本直司, 池田 徹, 宮本文人「住宅地における建築群の物的空間構成と視空間評価予測に関する研究(建築空間構成計画の研究—その5)」日本建築学会大会学術講演梗概集, 昭和53年9月
- 10) 谷口汎邦, 松本直司, ホルヘ・ロベルト・コメス, 大島秀明「住宅地における建築群の非対称配置構成と, その視覚特性に関する基礎的研究(建築空間構成計画の研究—その6)」日本建築学会大会学術講演梗概集, 昭和54年9月
- 11) 谷口汎邦, 松本直司, 宮本文人, ホルヘ・ロベルト・コメス, 大島秀明「住宅地における建築群の配置構成と, その視覚的効果に関する研究(建築空間構成計画の研究—その7)」日本建築学会大会学術講演梗概集, 昭和54年9月
- 12) 谷口汎邦, 松本直司, J.R. コメス, 柳沢喜久男「住宅地における建築群の空間構成の類型化と, その視覚的効果に関する研究(建築空間構成計画の研究—その8)」日本建築学会大会学術講演梗概集, 昭和55年9月
- 13) 谷口汎邦, 松本直司, J.R. コメス, 柳沢喜久男「住宅地における建築群の高さ変化が視覚的効果に与える影響について(建築空間構成計画の研究—その9)」日本建築学会大会学術講演梗概集, 昭和55年9月

SYNOPSIS

UDC : 72.011.21

A CLASSIFICATION OF SCENES OF APARTMENT BLOCKS IN HOUSING ESTATES BY THEIR VISUAL EFFECTS

—Studies on the planning of exterior spaces, 3—

by Dr. NAOJI MATSUMOTO, Lecturer of Shinshu University, and
Dr. HIROKUNI TANIGUCHI, Associate Professor of Tokyo
Institute of Technology, Members of A.I.J.

AIMS

The present study is part of a series of "Studies on the Planning of Exterior Spaces".

The purpose of those studies is to furnish fundamental data on exterior space design by analysing the correlations between visual effects and physical elements in order to estimate visual effect values.

This study reports here the results of the following objectives using the visual effect values :

- (1) abstraction of physical elements;
- (2) classification of scenes of apartment blocks.

METHOD

Certain public residential areas were considered for this purpose as positioning of buildings play an important part. Then 24 small scale models from those settings were produced, and 423 viewing points within those spaces were evaluated by eight semantic bipolar scales. To observe from the standing height of the models, a fiber scope was adopted. The evaluated values were analysed by Factor Analysis and Hierarchical Cluster Analysis.

RESULTS

(1) 11 physical elements such as existence of a facing building, distance between a viewing point and buildings, relative occupation of buildings in the visual field, were abstracted.

(2) Scenes of apartment blocks were classified into 7 groups and their correlations with the resulting visual effects were analysed.