

# 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——

正 会 員 谷 口 汎 邦\*  
正 会 員 松 本 直 司\*\*

## はじめに

建築群の空間構成を決定する条件には種々の要因が複雑に絡みあっている。その知覚評価においても、一元的な指標でのみ論じられるものではない。本稿は、前稿（その 1）に続き、建築群の外部空間構成が人間の心理に及ぼす影響を、特に住宅視環境の計画化という点から把えて、空間構成の為に計画条件を明確化することを目的としている。

前稿（その 1）では、計画住宅地における建築群の空間構成と視覚的效果の関係を多次元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。さらに、対象の物理量を自由に制御でき、かつ被験者が均一な条件の下に実験を行うことができる外部空間の縮尺模型を採用して視覚的效果を測定し、その有用性の検討を行った。

これらの結果に基づき、本稿では、計画住宅地の構成パターンをモデル化した模型実験を行い、その視覚的效果を測定することにより以下の分析を行った。

- (1) 模型実験についての基本的事項の分析
- (2) 視覚的效果に影響を及ぼす物的構成要素の抽出
- (3) 物的構成要素を数量化した物理量による視覚的效果の予測

### 1. 指標の選定とその尺度化に関する分析

本章では、模型実験の信頼性を高める意図より、次の基本的事項に関する検討を行った。

- (1) 視覚的效果測定のための評価尺度の選定
- (2) 被験者による評価結果の再現性
- (3) 視覚的に左右対称な空間の評価結果に有意な差があるか（模型実験において提示パターンのモデル化を確認する）
- (4) 視覚的にプロポーションが同じで、大きさの異なる建築群の評価結果に有意な差があるか（評価に影響を及ぼすのは物理的な絶対量か相対量であるか調べる）

\* 東京工業大学 助教授・工博

\*\* 東京工業大学 研究生・工博

（昭和 53 年 9 月 8 日日本稿受理・討論期限昭和 54 年 10 月末日）

(5) 実験における諸変数（対象、被験者）がどのような構造になっているか

#### 1-1 評価尺度の選定

視覚的效果測定のための評価尺度は、前稿（その 1）で用いた多次元にわたるものより、その変動をより少数の代表的な変動によって説明するという意図で、いくつかの代表的な評価尺度を次の手順で選定した。(a) 既往の研究\*1の全データの因子構造を調べ、各因子軸と相関の高い評価尺度を抽出する。(b) それら種々の組合せで、全データの因子構造に最も近い形容詞対を選定する。(c) 模型空間と実際の空間とで評価の差のでやすい「明瞭性」の語群の形容詞対を除く。以上より、図 1-1 の 8 形容詞対を実験の評価尺度として被験者に 7 段階評価させた。評価結果は間隔尺度として数量化した。

#### 1-2 評価対象と被験者

評価対象としての住棟の配置パターンは、計画住宅地の基本的配置\*\*2にモデル化に必要な配置を加えて決定した（図 1-2）。住棟模型は日本住宅公団の標準設計の資料をもとに縮尺 1/100 で作製した。評価地点は表 1-1 のごとくで、全被験者が共通して評価するもの 22 地点、全くランダムに地点を選びそれを評価するもの各被験者 12 地点とした。

被験者は、東京工大建築学科、学部学生、大学院生、研究生、男子 30 名である。

#### 1-3 実験装置と実験方法

既往の研究	F I	F II	F III	F IV			
因子軸	評価	明瞭性	一様性	受動的力量感			
寄与	11.02	9.80	6.79	7.47			
本研究							
形容詞対番号	A2 A3 A5 A7 A8	模型空間には 不適当	A4 A6	A1 A3			
	3.16	2.14	1.57	1.50			
選定した8形容詞対							
A1	囲まれた	—	ひらかれた	A5	しまりのない	—	ひきしまった
A2	充実した	—	貧弱な	A6	多様な	—	一様な
A3	すがすがしい	—	うっとうしい	A7	快い	—	不快な
A4	規則的な	—	不規則な	A8	落着きのある	—	落着きのない

図 1-1 評価尺度の選定

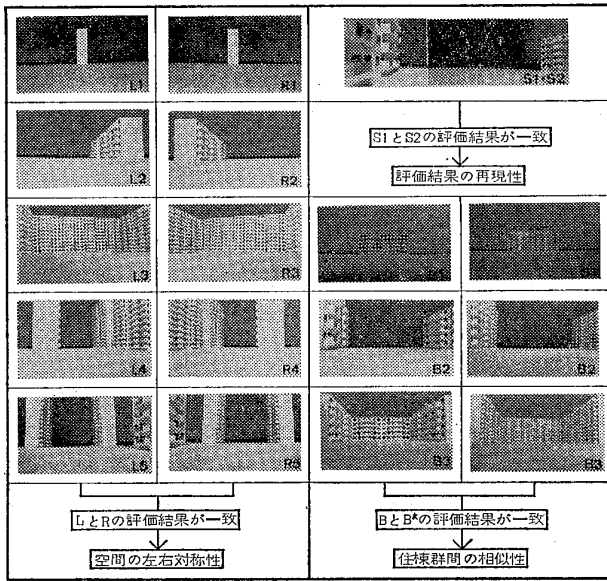


図 1-2 評価対象

表 1-1 評価地点

目的	評価地点		合計
	全被験者に共通な地点	被験者別にランダムに選んだ地点	
被験者の学習	3地点	—	3地点
評価結果の再現性	1地点(2回呈示)	1地点(2回呈示)	4地点
空間の左右対称性	10地点	10地点	20地点
住棟群間の相似性	6地点	—	6地点
合計	21地点	12地点	33地点

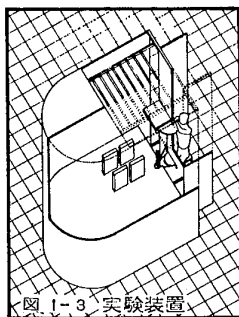


図 1-3 実験装置

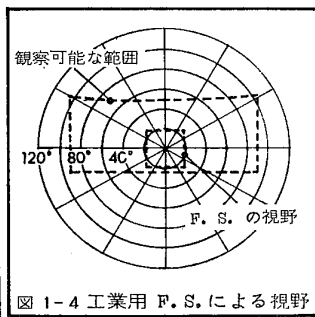


図 1-4 工業用 F.S.による視野

実験は、図 1-3 に示す装置を用いて行った。模型観察は工業用ファイバースコープで行い、実験装置を操作することにより図 1-4 の範囲まで観察可能である。被験者に実験対象の住棟構成をランダムな順序で十分に観察させ、その全体の雰囲気の評価させた。

1-4 評価結果の再現性

全被験者に共通な地点での再現性は、サインランク検定、T検定、分散分析によって検討した(表 1-2, 図 1-5)。

サインランク検定、T検定ともに危険率5%の両側検定によって8評価尺度全てに有意差なしと認められた。

分散分析においては二元配置の分析を行い、再現性に関して有意差はなく、評価尺度間に有意差を生じた。

被験者別のランダムサンプリングによる再現性は、サ

表 1-2 評価結果の再現性、空間の左右対称性、住棟群間の相似性の検討

検定方法	評価結果の再現性	空間の左右対称性	住棟群間の相似性
全被験者に共通な地点	T検定(平均値の差の検定)	×	A2 ○ その他 ×
	サインランク検定	×	A1 A3 ×× A7 A8 ×× その他 ×
被験者別にランダムに選んだ地点	二元配置の分散分析	再現性 × 形容詞対 ○ 交互作用 ×	左右対称性 × 評価対象 ○ 交互作用 ×
	サインランク検定	×	×
被験者別にランダムに選んだ地点	二元配置の分散分析	再現性 × 形容詞対 ○ 交互作用 ×	相似性 A2 A4 ○ その他 × 評価対象 AB × その他 ○ 交互作用 ×

× 危険率5%で有意差なし ○ 危険率1%で有意  
×× 危険率1%で有意差なし

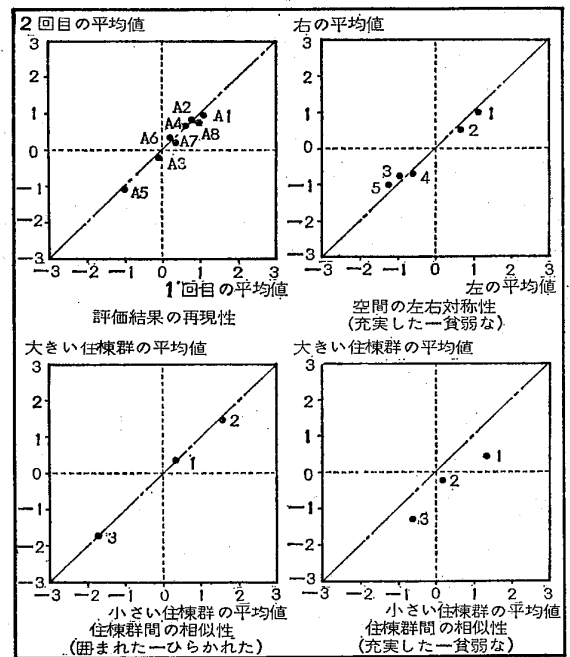


図 1-5 評価結果の検定

インランク検定、分散分析によって検討した。共に危険率5%の検定により有意差はなかった。

以上の分析の結果、評価結果の再現性はよいと言える。

1-5 空間の左右対称性

全被験者に共通な地点での左右対称性は、サインランク検定、T検定、分散分析によって検討した。

サインランク検定では危険率1%で全ての地点で有意差は生じないが、危険率5%で<囲まれた-ひらかれた><快い-不快な><落着きある-落着きない>でそれぞれ2組、<すがすがしい-うっとおしい>で1組有意差が生じた。

T検定では、危険率5%で有意差はなかった。

二元配置の分散分析では<落着きある-落着きない>に

において有意差を生じたが、他は全て有意差はなかった。

被験者別のランダムサンプリングによる空間の左右対称性は、サインランク検定、分散分析で検討したが、有意差はなかった。

また、各々の被験者が左右対称性を有しているかを調べるために、被験者別にサインランク検定を行うと、危険率 5% で、30 名中 2 名に有意差が生じた。

以上の分析の結果、空間の左右対称性はほぼ成立するといえる。

### 1-6 住棟群間の相似性

相似性は、全被験者共通の地点での評価結果で検討した。

サインランク検定では、危険率 5% で〈充実した-貧弱な〉で 2 地点、〈規則的な-不規則な〉で 1 地点有意差が生じた。T 検定では、5% においてサインランク検定と同様の結果が得られ、危険率 1% では〈充実した-貧弱な〉で 1 地点有意差が生じた。分散分析では〈充実した-貧弱な〉〈規則的な-不規則な〉で危険率 1% の有意差が生じた。

以上の結果より、〈充実した-貧弱な〉〈規則的な-不規則な〉の評価尺度では住棟群間の相似性は成立しない。

### 1-7 因子分析による被験者と評価対象の分類

評価結果をもとに被験者を変数として因子分析を行うと、全体が一軸構造となり被験者の回答パターンの相違がみられなかった。評価対象を変数とした場合、第Ⅰ軸は「囲み型」、第Ⅱ軸は「単体型」、第Ⅲ軸は「開放型」となった。それぞれ評価対象を軸上に布置すると、再現性、空間の左右対称性、住棟群間の相似性の全ての対象パターンが、それぞれ対となって極めて近くに布置された(図 1-6)。

### 1-8 まとめ

(1) 評価結果の再現性、空間の左右対称性は成立する。

(2) 絶対的な物理量の影響を受けやすい〈充実した-貧弱な〉〈規則的な-不規則な〉の評価尺度における住棟群間の相似性は成立しない。

## 2. 建築群の物的空間構成とその視覚的効果

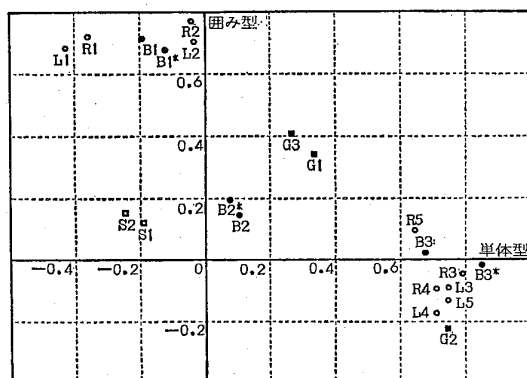


図 1-6 因子分析による評価対象の分類

本章は、建築群の空間構成が人間の心理に及ぼす影響について、その視覚的効果と、要因としての物的構成要素の関係を明確化することを目的としている。そのため、計画住宅地の構成パターンをモデル化した模型実験を行い、視覚的効果を測定することにより次の分析を行った。

- (1) 評価尺度と住棟の構成パターンの関係を分析する。
- (2) 感覚量により構成した距離と実距離の関係を求める。
- (3) 評価に影響を与える物的構成要素を抽出する。

### 2-1 評価尺度と実験装置

前章と同様である。

### 2-2 被験者

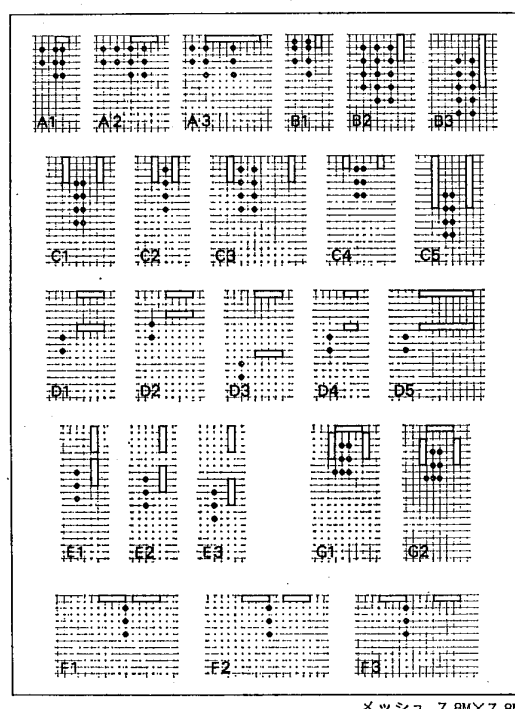
被験者は、東京工大建築学科、学部学生、大学院生、研究生 30 名の中より、共通性、再現性を考慮して 20 名を採用した。

### 2-3 評価対象と実験方法

住棟による構成パターンは、計画住宅地の配置パターン及び住棟間隔等を類型化し<sup>\*2</sup>、住棟数 1, 2 の場合に 3 棟の 2 パターンを加え、5 階建を基準として 24 パターンにモデル化した(図 2-1)。階高は、C1, D1 の 2 パターンについて、5 階、10 階、15 階と変化させた。評価地点は、1 棟のものを主に、 $D/H=1\sim3$  を基準に 153 地点選定した。視方向は全地点にわたり図の上部方向を中心にするように指定した。なお、実験は縮尺 1/100 の住棟模型を用いた。

### 2-4 評価尺度の分類

全地点について評価尺度を変数として主因子解法によ



メッシュ 7.6M×7.6M

図 2-1 住棟の配置パターン

表 2-1 153 地点による尺度の因子分析

評価尺度	I (力量性)	II (評価性)	III (一様性)
しまりのない-ひきしまった	-0.91	-0.20	-0.18
充実した-貧弱な	0.89	0.11	0.26
囲まれた-ひらかれた	0.86	-0.32	0.16
規則的な-不規則な	0.85	0.38	-0.24
すがすがしい-うっとおしい	-0.58	0.79	0.02
快い-不快な	-0.26	0.93	0.15
落ち着きある-落ち着きない	0.34	0.81	0.07
多様な-一様な	-0.45	-0.20	0.69
寄与	2.85	2.50	0.71
寄与率(%)	54.5	35.5	10.0

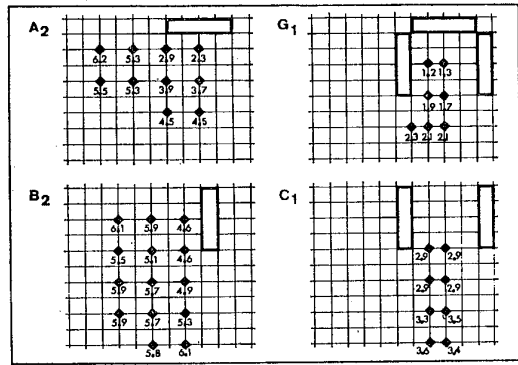


図 2-2 評価結果の例

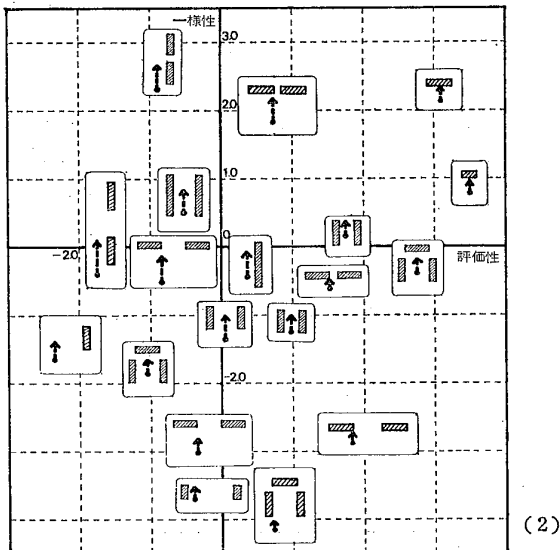
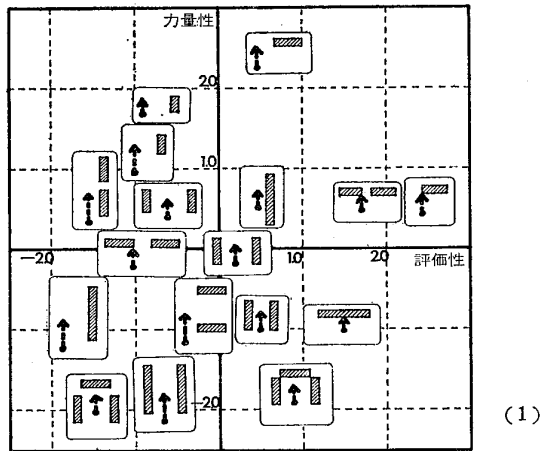


図 2-3 因子得点によるパターンの布置

る因子分析を行った結果、実験に用いた単純なパターンにおいても3軸構造となり、各々の因子が再現された\*3 (表 2-1)。以降の分析では、それぞれの軸を代表するものとして「力量性」で〈しまりのない-ひきしまった〉、「評価性」で〈快い-不快な〉、「一様性」で〈多様な-一様な〉、さらに住宅地において重要な尺度である〈囲まれた-ひらかれた〉の4評価尺度について分析を行った。

2-5 平均値による検討

単純に結果を考察すると、地点の違いに対して連続的な変化を示し、この測定結果が有効であったことがわかった(図 2-2)。建物正面に近づく程、また、建物間に入る程不快感が強くなり、囲まれて、ひきしまった感じがあり、一様性が増すという傾向がみられた。

2-6 評価と物的構成要素

153 地点を因子得点を用いて、I 軸「力量性」、II 軸「評価性」並びに、II 軸、III 軸「一様性」について布置したものが図 2-3 である。これより評価の基準となる要因として、住棟との距離、視線が視方向にひらけているか、視方向と建物重心方向との角度、閉鎖性、住棟の並びの方向と視方向のなす角度、住棟の長さ、住棟密度、住棟間隔等があげられた。

2-7 心理的距離による地点の再構成

空間の評価は多次元の指標であらわされるものであり、それらを総合した形で一地点の雰囲気がつくられるという考えのもとに、地点間の総合的類似性から求めた心理距離による地点の再構成を行った。分析には多次元尺度構成法(MDS)を用いた。これは、いくつかの対象があり、そのうちの各々ふたつのもの間の類似性、あるいは相違性が与えられたときに、その幾つかの対象間の空間距離と類似性との間に可能な限り矛盾がないようにそれらの対象を空間に布置する方法で、ここでは、類似性として各地点間の相関係数を用いた。図 2-4 は、現実の評価地点と、心理距離により再構成された地点とを

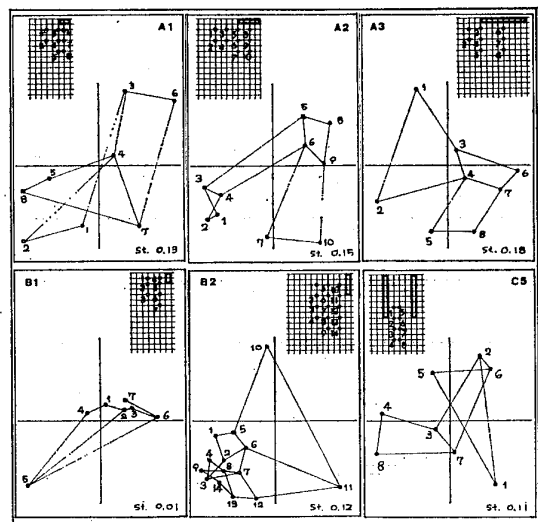


図 2-4 MDS による地点の再構成 (Kruskal の手法による)

対応させて表わしたものである。1棟の場合、地点のメッシュが変形して表わされているが、相対関係はほぼ保たれている。2棟の場合、建物の影響を最も効果的に受ける地点が存在することがわかる。1棟の場合に顕著に表われている事であるが、建物から一定の距離をおいた地点付近で、心理距離が、実距離より著しく大きくなる境界が存在する事がわかる。おおよそ、建物正面に位置する時には  $D/H=2$ 、建物側面に位置するときには  $D/H=1$  の地点がその距離にあたる。また建物からの距離が遠くなると互いの心理距離は近くなる。これより、評価の基準となる要因として、住棟の見上げの角度、閉鎖性、視線が視方向にひらけているか、建物間空間量、妻面の面積、視線方向と建物とのズレ角等があげられた。

2-8 まとめ

(1) 視覚的效果に影響を与える物的構成要素として、i) 住棟との距離 ii) 視線が視方向にひらけているか iii) 閉鎖性 iv) 住棟の間隔 v) 住棟の並びの方向と視方向との角度 vi) 住棟の長さ vii) 住棟密度 viii) 住棟の見上げの角度 ix) みえの空間量 x) 妻面のみえの面積 xi) 視線と視方向とのズレ、を抽出した。

(2) 評価尺度を総合した地点間の関係の分析により、住棟正面において  $D/H=2$ 、住棟側面において  $D/H=1$  付近で評価の変化が著しくなる境界が存在するといえる。

3. 建築群の物的空間構成と視空間評価予測

本章は、建築群による外部空間構成の視覚的效果とその物的構成要素との関係进行分析し、物的構成要素を用いて視覚的效果を予測することにより、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。

研究の手順は次の通りである。

(1) 物的構成要素を数量化し(物理量)、そのうち評価に影響を与えるものを選定する。

(2) 物理量を用いて評価を予測する。

(3) 予測結果を建物との位置関係によりわかりやすく図に表現する。

(4) 物理量と評価の関係を簡単に読み取れる計算図表を作成する。

3-1 物理量の選定

前稿(その1)および前章を参考にして、評価予測のための物的構成要素を図3-1のように選定した。それらを数量化した物理量を説明変数、前章の153地点の評価結果を外的基準とし重回帰分析を行った。物的構成要素は、なるべくわかりやすく制御しやすいものを選定して数量化した。回帰式の精度を高める意図より、説明変数として幾つかの変数変換も行った。

3-2 評価の予測

重回帰分析を行った結果、重相関係数は、〈囲まれた-ひらかれた(囲み感)〉、〈しまりのない-ひきしまった(力

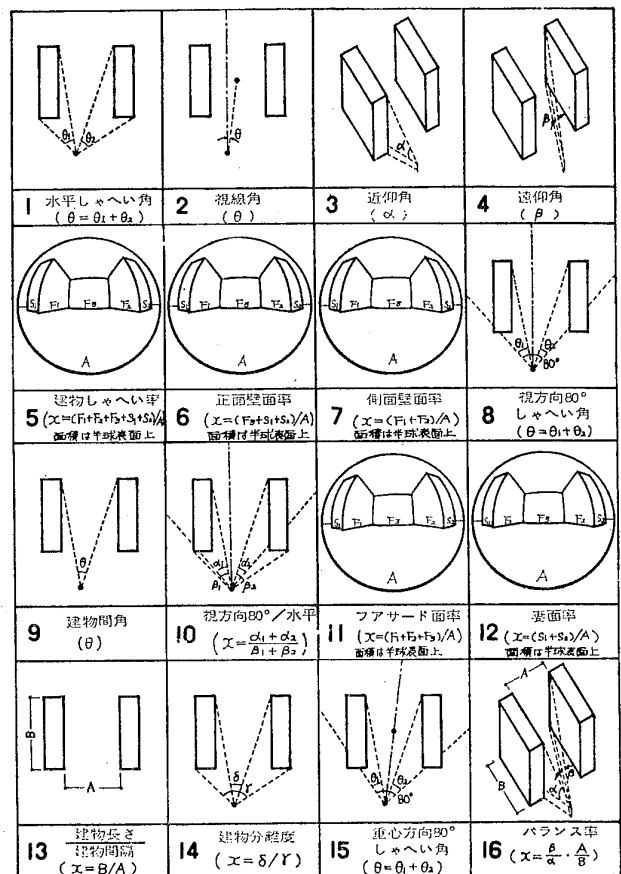


図 3-1 物的構成要素

表 3-1 重回帰分析の結果

	囲まれた ひらかれた	しまりのない ひきしまった	多様な 一様な	快い-不快な
全体	有効変数 13, 4, 1, 10 R=0.956	有効変数 13, 2, 4, 14 R=0.919	有効変数 2, 4, 1, 12 R=0.725	有効変数 4, 2, 10, 12 R=0.863
一棟	有効変数 15, 6, 4, 10 R=0.975	有効変数 2, 4, 15, 6 R=0.867	有効変数 4, 2, 1, 5 R=0.845	有効変数 2, 5, 4, 11 R=0.898
二三 ~棟	有効変数 13, 4, 1, 9 R=0.975	有効変数 13, 8, 10, 14 R=0.941	有効変数 2, 12, 13, 1 R=0.757	有効変数 4, 13, 10, 5 R=0.876
五変数 による 重回帰 分析	$B_0 = 6.492$ $B_1 = -0.001$ $B_4 = -0.024$ $B_8 = -0.026$ $B_9 = 0.007$ $B_{13} = -0.573$ R = 0.943	$B_0 = 3.436$ $B_4 = -0.017$ $B_7 = 0.016$ $B_8 = 0.016$ $B_{13} = 0.312$ $B_{14} = -0.013$ R = 0.892	$B_0 = 5.202$ $B_2 = -0.01$ $B_9 = -0.013$ $B_{12} = -0.08$ $B_{14} = 0.012$ $B_{16} = -0.222$ R = 0.619	$B_0 = 2.954$ $B_2 = 0.004$ $B_3 = 0.006$ $B_4 = 0.028$ $B_6 = 0.054$ $B_8 = 0.004$ R = 0.851

量感)〉、〈多様な-一様な(一様感)〉、〈快い-不快な(快適感)〉で、それぞれ 0.96, 0.92, 0.73, 0.86 とかなり高い値が得られた(表3-1)。また、各形容詞それぞれについて実測値と予測値との残差の異常値<sup>\*)</sup>を2~4検出したが、特定の地点のみに偏って検出はされなかった。

次に、物理量には1棟のパターンには変動を示さないものがあり、それらの影響を考慮して1棟の場合と複数棟の場合に地点を分けて分析を行った。1棟の場合、視方向80度内遮蔽角が〈囲み感〉〈力量感〉〈一様感〉で、

建物遮蔽率が〈快適感〉でそれぞれ相関が高く、2棟の場合、視方向 80 度内遮蔽角が〈囲み感〉〈力量感〉で、視線角が〈一様感〉で、正面壁面率が〈快適感〉で相関が高くなっている。重相関係数は〈一様感〉で高められた他は大きな変化はみられなかった。

さらに、なるべく少ない変数で予測するという意図より、各形容詞対について最も効果的な変数の組み合わせによる回帰を、ステップワイズ回帰により求めた。その結果、重相関係数は全変数を組み入れた場合と比較して差は〈一様感〉以外はほとんどなく、4~5個の変数によって充分説明が可能であることがわかった。

### 3-3 要因分析による評価予測

説明変数として連続変量以外に名義尺度的な変数も有効なものと考えられるため、表 3-2 のように、建物階数、視線方向の建物の有無、スカイラインの稜線の数、の3つの変量を説明変数に加え、数量化I類により要因分析を行った。その結果、〈囲み感〉でスカイラインの稜線の数、視線方向の建物の有無、水平遮蔽角、正面壁面率、妻面率、〈力量感〉で側面壁面率、正面壁面率、建物長さ/建物間隔が、〈一様感〉でスカイラインの稜線の数、建物遮蔽率、側面壁面率、視線方向の建物の有無が、〈快適感〉でスカイラインの稜線の数、妻面率、正面壁面率、建物分離度が、それぞれ重要な要因となっている。重回帰分析において比較的重相関係数の低かった〈一様感〉は相関が特に高くなっている。

### 3-4 外部空間構成と視覚的効果予測図

空間構成と評価指標との関係は、その物理量の一次結合により説明されることが明らかになった。ここでは、住棟配置パターンとその住棟群がまわりに及ぼす影響を視覚的にわかりやすい図として表現し、建築計画のため

の基礎的資料を提供した。

これまでの分析より、視対象としての配置パターンと視点が設定されると、その地点での視覚的効果の予測が可能になった。しかし、一地点における評価予測だけでは計画条件としては不十分である。建築群の配置パターンがまわりに及ぼす影響を知ることができれば、より効果的な計画条件となりうる。

#### 3-4-1 作図の方法とその前提条件

住棟群のまわり約 100m×100m を対象とし、視線方向に約 2m 間隔、視線と直角の方向に約 1m 間隔に地点を定め、その全地点で各指標ごとの評価予測を行った。予測に用いた計算式は、実験における 153 地点で 14 変数での重回帰式を採用した。

予測図のプログラム作成にあたり、実験に用いた配置パターン内での整合性を保つ意味から下記の条件を設定した。

- (1) 住棟数は3棟以下とする。
- (2) 視方向は、実験の時と同様に図の上部方向とし、視野は視方向を中心として左右 90 度とする。
- (3) 住棟配置は、視方向に左右対称のものを扱う。
- (4) 複数棟による配置パターンの時は、ある住棟への視線を遮る、他の住棟は1棟のみである。

以上の条件に基づき、各変数が各々の地点でとる値を計算し、重回帰式により各指標ごとの評価予測を行い、図として表現する、プログラムを作成した。なお、このプログラムでは、上記4項目の条件を満足する住棟配置パターンであれば、実験に用いたパターンに限らず自由に適用することができる(図 3-2)。

#### 3-4-2 予測図による配置パターンの検討

C1-2C-3C\*<sup>5</sup> は階高の影響を示す例である。〈囲み感〉〈快適感〉に影響が顕著で高さ変化にともなって〈囲み感〉が増し〈快適感〉が減少する。

C2-C1-C3 は、住棟間隔の影響を示す例である。〈囲み感〉〈快適感〉について検討すると、 $D/H=1$  の C2 では、建物1棟ごとの影響はみられないが、 $D/H=4$  の C3 においてははっきりと建物が分離して1棟ごとの影響圏があらわれている。

C1-B2 は、1棟と2棟の影響を示す例である。〈力量感〉では、あきらかに2棟の方がひきしまり、その影響は、1棟の場合を重ね合わせたような状況である。〈快適感〉では、2棟になったために不快な領域が限定されている。

G2-X は、3棟の場合で、Xはプログラム上で構成したパターンである。〈囲み感〉では、G2 から X へとスリット幅が増すと変化のある状況を生むことができる。

以上、いくつかのパターンについての検討を行ったが、この予測図を描くことにより、多くの変形パターンの評価予測が可能になる。

表 3-2 数理化理論第 I 類による分析

数理化理論第 I 類による分析 (数値はレンジを示す)	囲 ひ ま ら か れ た	し ひ き し ま り の ま じ り な い	多 一 様 な	快 不 快 な
1 水平しゃへい角	1.59	0.48	0.86	0.50
2 視線角	0.36	0.36	0.56	0.44
3 近仰角	0.41	0.66	0.37	0.42
4 遠仰角	0.87	0.37	0.34	0.88
5 建物しゃへい率	0.19	0.68	1.17	0.44
6 正面壁面率	1.26	1.57	0.91	1.21
7 側面壁面率	0.88	1.76	1.14	0.59
8 視方向 80° しゃへい角	0.91	1.05	0.49	0.74
9 視方向 80° /水平	0.17	0.17	0.20	0.30
10 ファサード面率	0.68	0.38	0.52	1.12
11 妻面率	1.26	0.92	0.49	1.68
12 建物長さ/建物間隔	1.23	1.28	0.25	0.82
13 建物分離度	0.53	0.42	0.72	1.15
14 重心方向 80° しゃへい角	0.71	0.64	0.68	0.18
15 建物階数	0.55	1.37	0.30	0.37
16 視線方向の建物の有無	1.53	0.57	1.12	0.90
17 スカイラインの稜線の数	1.99	1.16	1.69	1.99
重相関係数 (R)	0.98	0.95	0.87	0.92

### 3-5 視覚的効果の計算図表

物理量による心理量の予測値を回帰式を用いて何回も解くのは繁雑であるため、簡便に使用できる計算図表を作成した。予測に用いた回帰式は、ステップワイズ回帰で求めた5変数での重回帰式を採用した。図3-3、図3-4は〈囲み感〉と〈快適感〉の計算図表で、物理量と感覚量の関係を視覚的にわかりやすく表現したものである。

なお、この計算図表は、a) 住棟数が3棟以下ですべて同じ高さ、b) 住棟配置は視方向に対して左右対称、であるすべての配置パターンに適用できる。

### 3-6 まとめ

(1) 空間評価に影響を与える重要な物的構成要素として、i) 視方向 80 度内遮蔽角 ii) 正面壁面率 iii) 視線角 iv) 水平遮蔽角 v) 遠仰角 vi) 視線方向の建物の有無 vii) スカイラインの稜線の数等があげられる。

(2) 空間評価を物的構成要素により予測する予測式を求めた。

(3) 空間評価の建物まわりの予測図を描く手法を開発した。

(4) 物的構成要素と空間評価の関係を図表化した。

### 4. 結び

前稿(その1)では、実際の計画住宅地における建築群の視覚的効果についての分析を行い、空間の意味構造を把握し、その意味次元に影響を与える、樹木量、階数、天空率などの物的構成要素を抽出した。また、空間構成の分類では、物的計画条件として建物の配置、建物のスケール、建物のプロポーシオンなどが重要であることを確認した。

次に、物的構成要素を用いた視覚的効果の定量的予測分析の必要性から、物理量を実験的に自由に制御できる模型実験を行い、その有用性を検討した。その結果「評価性」「一様性」「受動的力量性」の各意味次元においては、模型実験による視空間評価が十分可能であることがわかった。

本稿(その2)では、視覚的効果測定指標として、その1で有用であると確認された意味次元の中より代表的8評価尺度を選定し、それらを用いて模型空間の評価を行った。その結果、模型実験の基本的事項として、評価結果の再現性、空間の

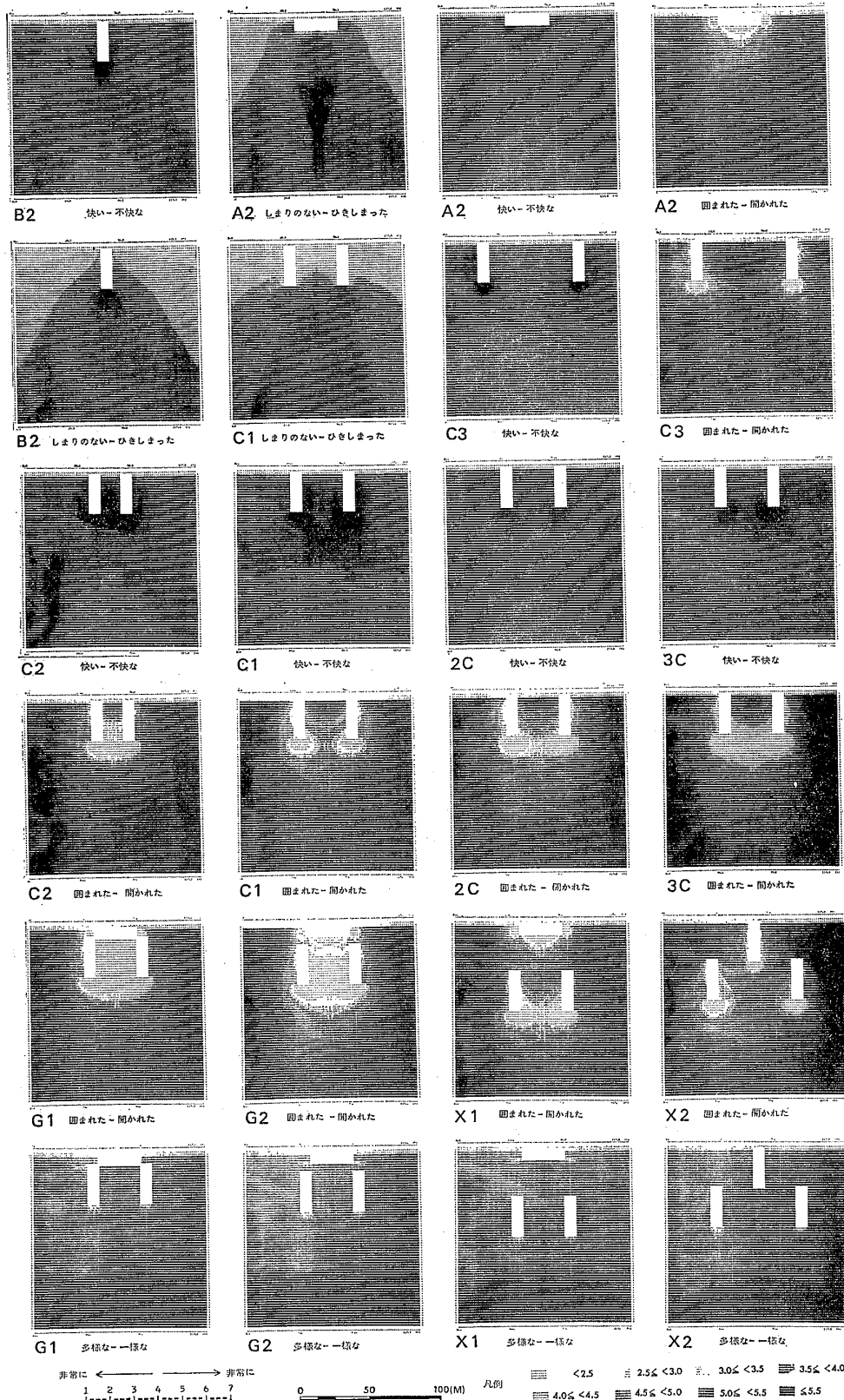


図 3-2 空間評価の予測図



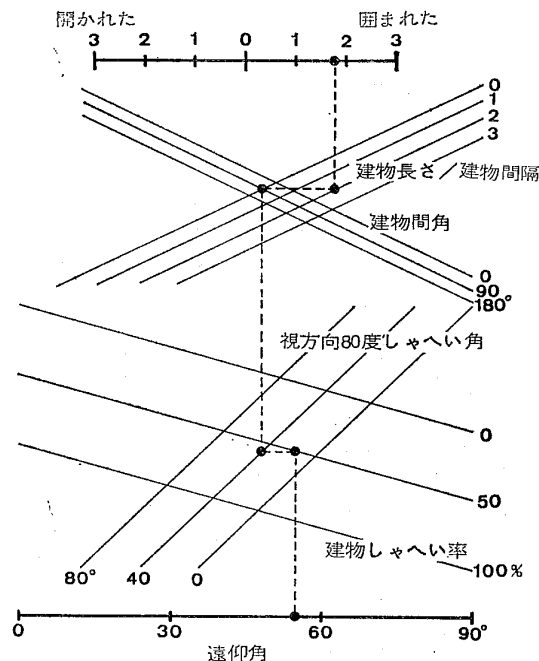


図 3-3 「囲み感」の計算図表

左右対称性が成立することが確かめられた。さらに、MDS による地点の再構成では、住棟正面において  $D/H=2$ 、住棟側面において  $D/H=1$  付近で評価の変化が著しくなる境界が存在することがわかった。因子分析による地点の分類では、視覚的効果に影響を与える物的構成要素を抽出し、空間評価予測のための物理量選定の資料とした。

空間評価の予測式は図 3-1 に示す 16 の物理量を説明変数とした重回帰分析で求め、〈囲み感〉〈力量感〉〈一様感〉〈快適感〉のそれぞれで重相関係数 0.96, 0.92, 0.73, 0.86 を得た。予測式をもとに空間評価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(図 3-2)。これらは建物の配置計画、動線計画において視覚的雰囲気の変化を知るうえで有効な資料となりうる。

またステップワイズ回帰を行い、得られたより少数の説明変数による予測式をもとに、〈囲み感〉と〈快適感〉の計算図表を作成した。これらもある地点の視覚的効果を知るうえで有用な資料となりうる。

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。また当時大学院生の池田徹氏(現在野村不動産勤務、工修)に協力をいただきました。ここに感謝の意を表します。また、

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, 2), 3), 4) を参照

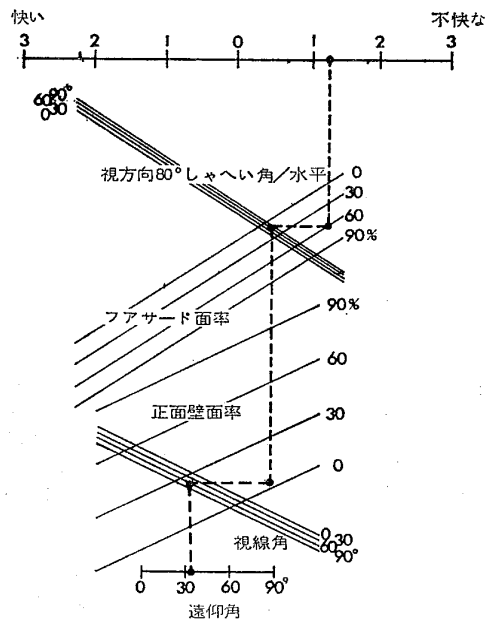


図 3-4 「快適感」の計算図表

- \*2 前稿(その1), 図 1-1 を参照
- \*3 前稿(その1), 表 1-3 を参照
- \*4 回帰推定値による予測によって、 $p$  個の説明変数がある特定の値をとるときの従属変数  $y$  の母平均  $\eta_0$  の 95% 信頼限界を求め、残差の異常値を検出する。 $V_e$  を残差分散、 $D_0$  を汎距離とすると、母平均の信頼限界の幅は

$$S_0 = \sqrt{\left(\frac{1}{n} + \frac{D_0^2}{n-1}\right) V_e}$$

$$\eta_0 = Y_0 \pm t(n-p-t(n-p-1); 0.05) S_0$$

で与えられる。

- \*5 C1, B2, G2 などは図 2-1 に示してあるパターンの符号である。2C, 3C は C1 について階数をそれぞれ、10 階、15 階にしたものである。

本研究の基礎となった筆者等の研究

- 1) 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
- 2) 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 S. 49
- 3) 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 S. 51.10
- 4) 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 S. 51.10
- 5) 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 S. 53.9
- 6) 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 S. 53.9
- 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 S. 53.9



## SYNOPSIS

U.D.C. : 720.011.21

### ESTIMATION OF VISUAL EFFECTS OF BUILDINGS IN RESIDENTIAL AREAS

Studies on the Planning of Exterior Space, 2

by HIROKUNI TANIGUCHI, Assoc. Prof. of Tokyo Institute of  
Technology, D. Eng. and NAOJI MATSUMOTO, Student  
of Tokyo Institute of Technology, D. Eng., Member of A.I.J.

In this study eight typical semantic scales were selected from the semantic dimensions (considered to be useful for meaning in the first section) as an index of measurement. The model was evaluated then, using semantic scales.

These results were analysed by multidimensional scaling and large variations in evaluation were observed at the point where  $D/H=2$  in front of building and  $D/H=1$  in the side of building. Further, the physical elements which were strongly connected to visual effects values were selected by factor analysis and the visual effects values estimated.

After estimating visual effects values using physical factors by multiple regression, the multiple correlations coefficients were 0.95, 0.92, 0.73 and 0.86 in cases of Closedness, Potency, Unity and Pleasantness respectively. Using the predicting equations, the visual effects values could be calculated in relation to various points of view around buildings and these could be considered in a contour form. This contour form can be considered as an useful asset in the flow planning and positioning of buildings.

Further, regression equations were freezed by stepwise regression and two monograms were constructed using Closedness and Pleasantness as indices and this also could be considered as an available planning tool.