

住民の視覚的相互作用を考慮した集合住宅の配置計画に関する研究

大野 隆造

1. はじめに

都市部における集合住宅の高層化、高密度化が避け難い状況となっている今日、住戸間相互の視覚的なプライバシーの確保は重要な課題であるが、また一方であまりに閉鎖的な計画は、団地内通路における犯罪を実際に誘発するまでには至らなくとも、潜在的な不安を感じさせる要因となり、その予防のためには、そこに住民の視線がある程度注がれている必要がある。本研究では、住戸においてプライバシーがどの程度確保されていると感ぜられるか、および通路において犯罪や子供の安全性についてのどの程度不安を感じるかが、ともにそれらの地点に注がれ得る視線の多少（視線放射量）の関数として捉えられると考え、その関数関係を求めることにより、これらの心理的影響を考慮した住宅団地の配置計画を支援するシステムの開発を目的とする。

集合住宅の配置計画に関する既往の研究としては、杉

浦^{文1)}が戶外空間のアメニティ向上の計画指標として、従来の最低日照時間に代わる性能指標を提案しているが、実用上の簡便さを考慮して、住棟群全体の平均的でマクロな評価に限定されている。住棟群の視覚的評価については、武井ほか^{文2)}が圧迫感について、谷口ほか^{文3)}が囲み感などについて、実験的に心理評価を求めているが、いずれも外部の視点から住棟をマッサとして眺めた場合の評価である。また、住民の行動による領域形成の観点から集合住宅の開放性を論じた友田^{文4)}は、本研究の視線放射量と類似した視線圧迫感と防犯性、プライバシーとの関連を論じ、本研究と共通の認識に立つものであるが、住棟配置等の物理的環境との定量的な関係を示すに至っていない。O. Newman^{文5)}の古典的な研究に基づく、住民の見張り性（surveillability）と犯罪との関係を求めた事例研究^{文6)}が行われているが、物的な状況との対応は定性的な記述にとどまっている。



写真1 高層集合住宅



写真3 低層集合住宅



写真2 中層集合住宅



写真4 タウンハウス

2. 研究の方法

住棟配置の異なる住宅団地を選定し、それぞれの住民に対して各自の住戸における圧迫感、プライバシー感、および団地内通路における犯罪に対する安全性の評価についてアンケート調査を行う。また、各住宅団地の配置図、住棟立面図等をもとにコンピュータ処理用のデータファイル（画像データ）を作成する。既に研究室で開発済みの視環境要素分布計測プログラム²⁷⁾を基礎に視線輻射量計算プログラムを開発し、各地点における視線輻射量を求め、アンケート調査結果との対応関係から説明変数の重みづけを行い回帰式を求める。

3. アンケート調査

3.1 調査対象地の選定

種々の住棟配置によって変化する視覚的相互作用と住民の心理的評価との関係を明らかにするために、調査対象地は住棟の高さおよび配置にバラエティーのあるものとなるように選定した。表3-1にそれらの概要を、現地状況を前頁の写真1~4に示す。

3.2 調査対象住戸

それぞれの調査対象地内で、周辺住棟との関係および階数を考慮して調査対象住戸を選定し、アンケート調査を実施した。アンケート調査票の配布および回収の方法は、調査員が直接居住者に会って調査の主旨を説明した後、アンケート調査票を居住者の住居に留め置き、後日

表3-1 アンケート調査対象の概要

タイプ	高層集合住宅	中層集合住宅	低層集合住宅	タウンハウス
名称	芦屋浜シーサイドタウン	中落合住宅	アーバンライフ	名谷(16)団地
階数	14,19,24階建	5階建	3階建	2階建
特徴	Y字型住棟配置 平行型住棟配置 中庭(緑の広場)等 外周駐車場	平行型住棟配置 アスファルトアプローチ 団地内公園	平行型住棟配置 歩車分離(地下駐車場) コミュニティセンター オートロック式エントランス	非平行型住棟配置 コモングリーン 路地・車乗り入れ道路
所有形態	公営(14階建)賃貸 公団(19,24階建)賃貸	神戸市営 賃貸	(株)アーバンライフ 分譲	神戸住宅供給公社 分譲
築年数	22年	11年前後	1年前後	23年
所在地	芦屋市高浜	神戸市須磨区	神戸市西区	神戸市須磨区

表3-2 アンケート調査票の配布・回収状況

(対象階)	高層集合住宅				中層集合住宅				低層集合住宅			タウンハウス	合計					
	1	3	6	10	14	19	24	8	4	16	16	16		52	52	52	1	2
対象戸数	23	24	24	24	8	4	16	16	16	16	16	16	52	52	52	72		
配布戸数	18	20	19	22	19	8	3	14	13	13	13	11	52	52	52	65		
回収戸数	14	15	17	16	14	8	3	9	11	10	12	10	23	22	22	60		
回収率	79.8%				81.2%				42.9%			92.3%	67.5%					

調査員が直接回収に当たることを原則とした。質問内容は、本研究の主旨に沿った視線とプライバシー感、防犯・安全性に関する質問のほか、周囲の建物による圧迫感に関する質問、日照に関する質問、および領域意識や近所付き合いなどの補足質問となっている。表3-2にアンケート調査票の配布・回収状況を示す。

3.3 調査結果と考察

図3-1はアンケート結果を相対累積度数で整理したもので、「1非常に……」から「3やや……」までの相対累積度数に着目し以下考察する。

●日照：高層集合住宅の低層住戸を除き、図3-1(a)に示すように全体として満足している住民の割合が多く、日照に関しては計画段階でのチェックがよく生かされている結果と考えられる。

●圧迫感：図3-1(b)に示すように、一般的傾向としては、低層住戸でやや圧迫感を感じる場合が多いが、周囲の住棟配置や部屋の位置によって異なり、必ずしも住棟の高さのみでは論じられないことが分かる。例えば、中層集合住宅の従開口面（北側）において、圧迫感を感じる割合が特に高くなっているが、この集合住宅は、南向きのひな壇上の造成地にあり、日照の点からは問題ない住棟間隔も、圧迫感の点からは問題があることを示している。な

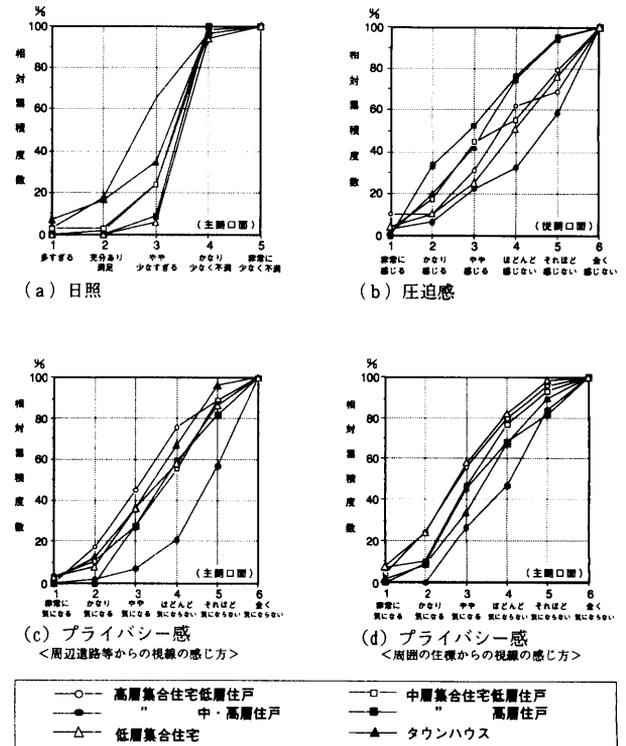


図3-1 アンケート結果

お、本研究では、主開口壁面は居間などの主室のある側の立面(ベランダ等がある)、従開口面はその反対側の立面を指す。

- プライバシー感：図3-1(c)の周辺道路等からの視線の感じ方では、高層住戸において気になる割合が低い傾向が明らかであるが、その他については明確な差異がみられない。これは、住戸の置かれた周辺状況によってそれぞれ異なるため平均的には扱いきれないためと考えられる。これは、図3-1(d)に示す周囲の住棟からの視線の感じ方においても同様である。
- 防犯・安全性：防犯上の不安感に関して、「日中」「夜間」の別および「子供を遊ばせる」のそれぞれの観点から、不安を感じる場所の範囲を配置図上に記入し、その理由の記載を求めた。その結果、表3-3(a)~(c)に示すように「まわりの住戸などからの人目が届かない」や「見通しが悪い」など、視線と関連する理由の割合が、「日中」「夜間」および「子供を遊ばせる」のいずれでも高くなっており、安全性を視線輻射量によって論じる妥当性が確認できた。

以上のように、圧迫感、プライバシーの感じ方に関しては平均的な議論は意味を持たず、個々の住戸の周辺の

表3-3 不安を感じる理由

1 不審者がたむろすることがある。	2 犯罪が実際にあったことがある。
3 まわりの住戸などからの人目が届かない。	4 危険物(場所)がある。
5 見通しが悪い。	6 誰も入ってこない。
7 積風景だ。	8 逃げ場がない。
9 日中でも暗い。	

(a) 日中1人で歩いていて不安を感じる理由の選択頻度(%)

	延べ人数	理由1	理由2	理由3	理由4	理由5	理由6	理由7	理由8	理由9	その他
高層集合住宅	34	5.9	5.9	20.6	2.9	8.8	26.5	0.0	8.8	5.9	14.7
中層集合住宅	17	5.9	17.6	11.8	0.0	17.6	11.8	5.9	5.9	5.9	17.6
低層集合住宅	18	0.0	5.6	16.7	0.0	11.1	33.3	0.0	11.1	11.1	11.1
タウンハウス	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.7	0.0	0.0	0.0	33.3

(b) 夜間1人で歩いていて不安を感じる理由の選択頻度(%)

	延べ人数	理由1	理由2	理由3	理由4	理由5	理由6	理由7	理由8	理由9	その他
高層集合住宅	105	6.7	1.0	23.8	0.0	17.1	24.8	2.9	1.9	20.0	1.9
中層集合住宅	67	6.0	6.0	25.4	0.0	10.4	20.9	3.0	3.0	17.9	7.5
低層集合住宅	91	0.0	3.3	24.4	0.0	14.3	27.5	4.4	8.8	13.2	4.4
タウンハウス	22	0.0	0.0	27.3	0.0	9.1	27.3	4.5	0.0	27.3	4.5

(c) 子供を遊ばせるのに不安を感じる理由の選択頻度(%)

	延べ人数	理由1	理由2	理由3	理由4	理由5	理由6	理由7	理由8	理由9	その他
高層集合住宅	45	6.7	2.2	22.2	6.7	26.7	15.6	2.2	6.7	11.1	0.0
中層集合住宅	24	0.0	12.5	20.8	0.0	12.5	16.7	0.0	4.2	4.2	29.2
低層集合住宅	24	0.0	0.0	16.7	20.8	20.8	8.3	0.0	4.2	8.3	20.8
タウンハウス	3	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	33.3	0.0	0.0	0.0	33.3

状況や住棟配置を考える必要性が確認できた

4. 視線輻射量計測プログラム

個々の住戸および屋外の地点に注がれ得る視線量を計測するためのプログラムを開発した。本研究で開発した視線輻射量計測プログラムは、環境視情報の記述法として、従来開発してきた視環境要素分布測定プログラムの一部を変更し、建物可視量を開口率の異なる住棟壁面ごとに測定できるようにしたものである。

このプログラムにおいては、当該地点から見通せる視環境要素を主開口壁面、従開口壁面、無開口壁面、通路、地盤面、天空の6つに分類し、各々の可視量等を求める。実際にはまず配置図の画像データ(写真4-1)上で計測地点を通る走査線を引き、標高、建物高さ、地面被覆状況のカラーコードを読み、地盤および建物の断面図を属性別の色で作画する。次に断面図内の視点から放射状に走査線を描き、それが地面、建物などの断面線のいずれに達するかをカラーコードによって判定し、視環境要素分布図として記録する。写真4-2(a)は住戸内に視点を置いた場合、写真4-2(b)は屋外に視点を置いた

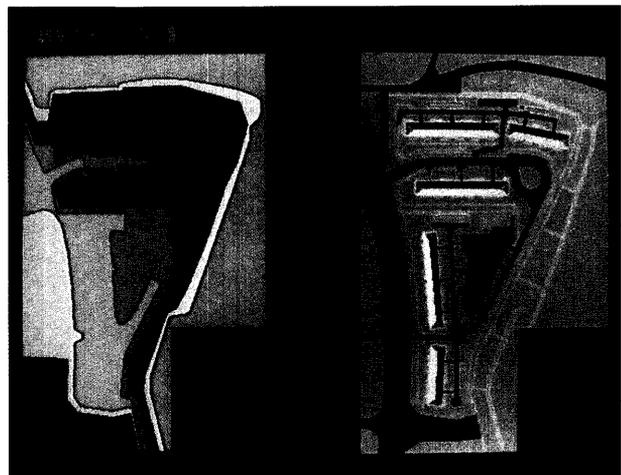


写真4-1 画像データ(中層集合住宅)

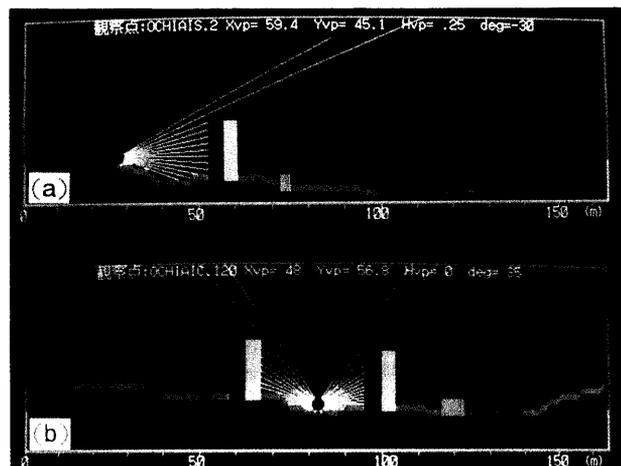


写真4-2 計測過程(中層集合住宅)

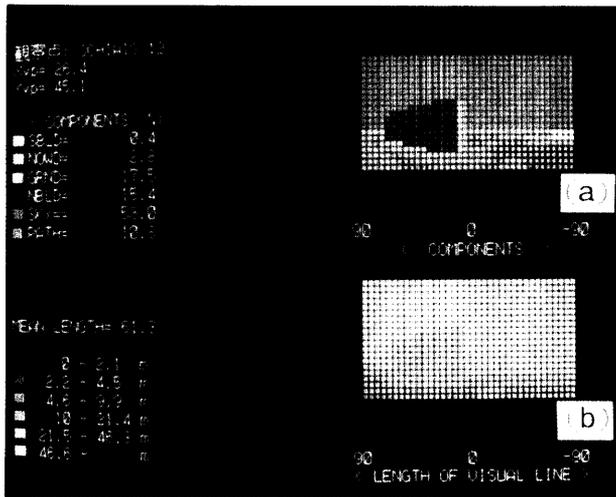


写真4-3 計測結果

場合の計測過程を示している。視環境要素分布図は、写真4-3(a)に1例を示すように水平方向5°間隔、垂直方向を各セル(cell)の面積が等しくなるように29分割されたセルの配列で、各セルの色によってその方向にどの要素が見えるかを示したものである。また走査線が各断面線に達するまでの視線長距離を計算し、写真4-3(b)のような視線長分布図を得る。

5. 説明変数

視環境要素分布図と視線長分布図からは様々な変数を読み取ることが可能であるが、本研究では数種の変数を抽出し、それらを用いて、圧迫感、プライバシー感、防犯・安全性と関係すると考えられる以下の説明変数を設定した。

A 圧迫感の説明変数として

- 1) 建物可視量(%)：主開口壁面、従開口壁面、無開口壁面の立体角比の総和
- 2) 視空間容量(m)：視線長の相乗平均値

B プライバシーの説明変数として

- 1) 開口壁面可視量(%)：主開口壁面と従開口壁面の和
- 2) 通路可視量(%)：通路の立体角比の総和(ただし、通路上の人の視線を計測するため、計測過程の断面図における通路高さを便宜上人の目の高さ1.5mとする。)

C 防犯・安全性の説明変数として

- 1) 開口壁面可視量(%)：(ただし、走査方位の範囲は360°)

6. 説明変数の重みづけの選定

上記の説明変数は、視環境要素を視野全方位について均等に計測したものであり、必ずしも住戸内からの見え方を反映していないと考えられる。そこで、視環境要素分布図から説明変数を抽出するに当たっては、上記のCを除き、視環境要素分布図において視方向の異なる各セルごとに、いくつかの重みづけを行うことにした。

【重みづけ1】 実際の各住戸の開口部の形状やベランダ・庇の有無によって異なる、外からの入射視線量^{※1)}を

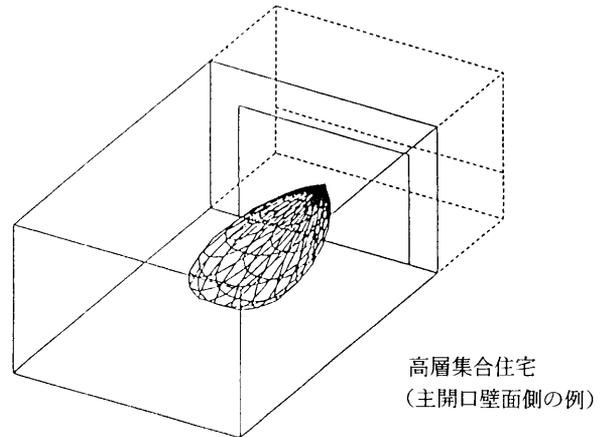


図6-1 入射視線量の視線方向による分布

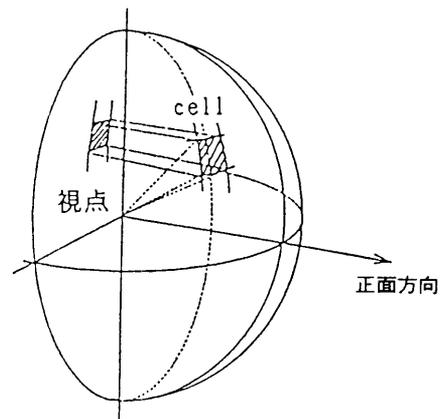


図6-2 正射投影変換

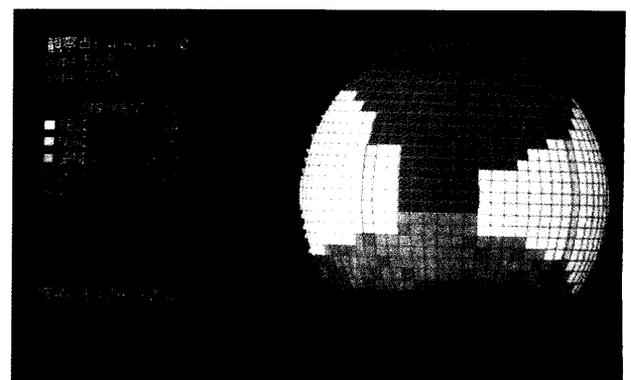


写真6-1 正射投影図(高層集合住宅)

表 6-1 心理評価と説明変数との相関係数表

	圧迫感と建物可視量の関係				圧迫感と視空間容量の関係				プライバシー感と住棟からの視線量との関係				プライバシー感と周辺道路等からの視線量との関係			
	高層集合住宅	中層集合住宅	低層集合住宅	タウンハウス	高層集合住宅	中層集合住宅	低層集合住宅	タウンハウス	高層集合住宅	中層集合住宅	低層集合住宅	タウンハウス	高層集合住宅	中層集合住宅	低層集合住宅	タウンハウス
重みづけなし	0.52	0.45	0.20	0.17	0.35	0.21	0.06	0.13	0.61	0.54	0.00	0.03	0.18	0.03	0.26	0.05
重みづけ1	0.64	0.50	0.24	0.19	0.30	0.37	0.11	0.30	0.67	0.52	0.15	0.17	0.57	0.13	0.11	0.03
重みづけ2	0.58	0.48	0.22	0.23	0.40	0.29	0.10	0.15	0.63	0.54	0.00	0.18	0.55	0.04	0.11	0.08
重みづけ3	0.56	0.43	0.20	0.23	0.40	0.29	0.10	0.15	0.61	0.53	0.03	0.18	0.59	0.09	0.12	0.08

それぞれの視方向の重みとした。この入射視線量は室内からある方向が見える範囲を体積で表したものである。図6-1は、高層集合住宅の居間における入射視線量の視線方向による分布を窓中央からのベクトルの包絡曲面で表したものである。この重みづけ1は、住戸タイプによって異なり、計測方法が煩雑となるので以下の共通の重みづけを考えた。

【重みづけ2】 視野内で心理的に気になる方向は、アンケート結果から、正面およびその上方が気になるという傾向が得られたため、図6-2に示すように、球面上で等面積に分割された各セルを正面視方位と垂直な平面に正射投影した場合の面積比を重みとした。また、分析の対象とする視野範囲を仰角約60°伏角約30°に限定した。写真6-1に重みづけの後のデータ例を正射投影図で示す。各方位の重みは、この図のセルの面積に比例する。

【重みづけ3】 上述の重みづけに、更に距離の影響を考慮し、各視環境要素までの視線長の対数の逆数を乗じて、その要素の重みとした。これは、人の距離による視認の程度が、直線的ではなく、対数的に減衰すると考えたためである。

以上のように設定した重みを付した説明変数とアンケート結果との相関係数をそれぞれ求めた結果、表6-1に示すように、重みづけ1が最も高い相関を示したが、予測システムとしての便宜を考え、求めやすい重みづけ2による説明変数を用い、以下個々の関係を考察する。

7. 結果と考察

7.1 圧迫感と建物可視量の関係

図7-1に示す高層集合住宅および中層集合住宅においては、建物可視量と圧迫感の間に良い相関がみられる

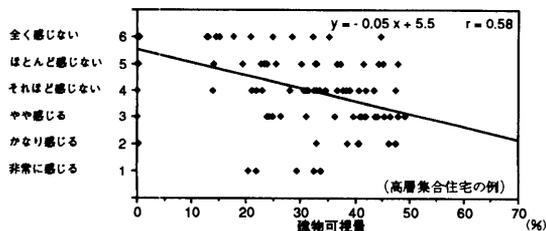


図7-1 圧迫感と建物可視量の関係

($r=0.58$, $r=0.48$)。タウンハウスでは、建物可視量が大きい場合でも、全体的に圧迫感を感じない方に偏り、明確な関係は得られなかった。これは、住戸が隣接しているため建物可視量は大きくなるが、低層であるため上方から受ける圧迫感が少ないためと考えられる。また、低層集合住宅では、建物配置に変化が少ないため、建物可視量の変域が他のタイプと比べ狭く、その範囲内での個人差などからくる評価のばらつきにより明解な関係が得られなかったと考えられる。

7.2 圧迫感と視空間容量の関係

中・高層集合住宅では、図7-2に示すように建物可視量ほど明確な結果ではないが反比例の関係が得られた($r=0.29$, $r=0.40$)が、タウンハウス・低層集合住宅は相関がみられなかった。以上の結果から、圧迫感を記述する要素は複合的であるが、物理的計測手段としての建物可視量や視空間容量は、特にスケールの大きな中・高層集合住宅において有効であることが確かめられた。

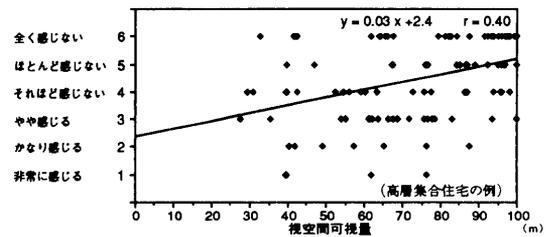


図7-2 圧迫感と視空間容量の関係

7.3 プライバシーと開口壁面可視量の関係

中・高層集合住宅において、視線発生源と考えられる開口を有する壁面の可視量とプライバシー意識との間に図7-3に示すような比例関係がみられたが($r=0.54$,

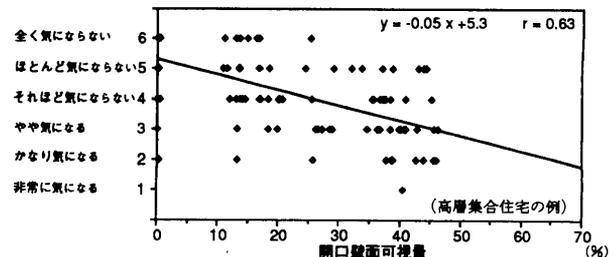


図7-3 プライバシー感と住棟からの視線幅射量との関係

r=0.63), タウンハウス・低層集合住宅では、相関はみられなかった。

これは、本プログラムでは、計測されない視線遮蔽物の効果や窓面以外の視線発生源（例えば外部廊下、階段室など）の構成のディテールが小規模な集合住宅では大きく影響するが、それらの影響が小さく無視できるような大規模な中・高層住宅においては本プログラムによる開口壁面可視量がプライバシー意識の予測に有効であることが分かった。

7. 4 プライバシーと通路可視量との関係

高層集合住宅の場合、低層住戸と中・高層住戸における通路からの視線に対する意識の差が顕著であり、図7-4に示すように良い相関がみられたが（ $r=0.55$ ）、中・低層集合住宅では相関がみられず、人の通行頻度の差異を無視して通路可視量をそのまま視線量と捉えるのは適当でないと考えられる。

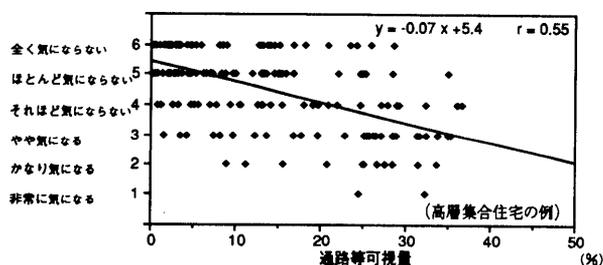
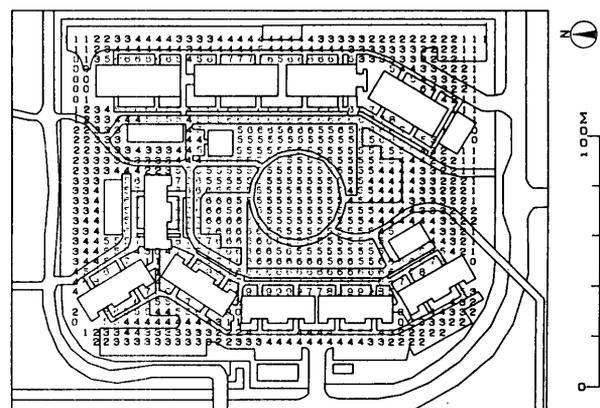


図7-4 プライバシー感と周辺

7. 5 住棟からの視線量と防犯上の不安感との関係

アンケートにおいて視線に関係のある理由で、配置図上に不安な場所として個々に記載された結果を重ね合わせた図を作成し、視線輻射量計測プログラムによって計算された各地点における視線輻射量の分布図と比較照合し考察する。

図7-5は高層集合住宅の屋外各地点について、360°全方位にわたる開口壁面可視量の計測結果を5%刻みでレベルづけして表示したものである。図7-6～7に示すように、特に中・高層集合住宅で、「日中」および「子供を遊ばせるのに不安を感じる場所」との質問に対して示された多くが、周囲の住棟からの視線輻射量レベルが低い場所と重なり、防犯・安全性の評価が視線輻射量の多少によって左右されることが確認された。一方、低層集合住宅は、明確な結果が得られなかったが、これは、敷地内通路の外部からの隔離性などのマイクロ要因が関与しているためと考えられる。また、夜間については、街灯などの配置による影響が大きく、視線輻射量のみによっては説明できなかった。



開口壁面可視量 レベル	r < 5	5 ≤ r < 10	10 ≤ r < 15	15 ≤ r < 20	20 ≤ r < 25	25 ≤ r < 30	30 ≤ r < 35	35 ≤ r < 40	40 ≤ r < 45	45 ≤ r
----------------	-------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------

図7-5 視線輻射量の分布図（高層集合住宅）

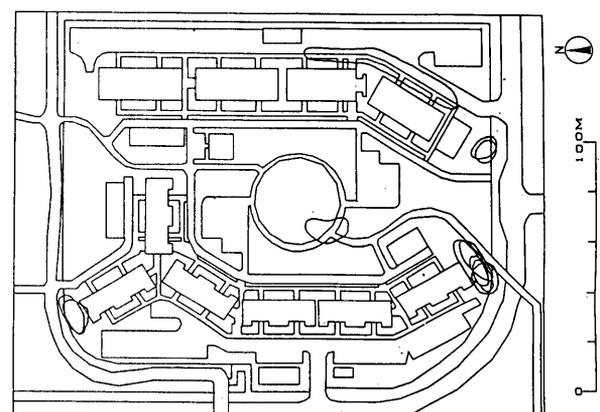


図7-6 日中1人で歩いていて不安を感じる場所

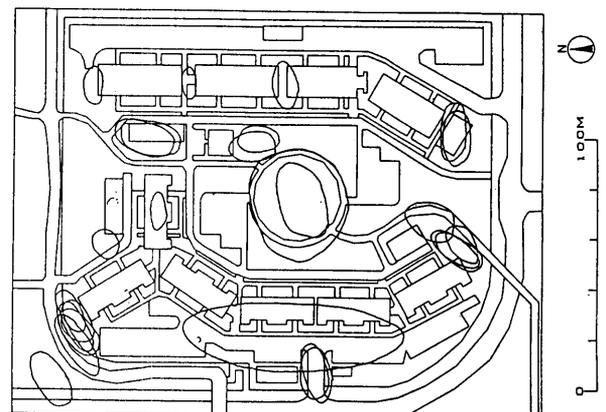


図7-7 子供を遊ばせるのに不安を感じる場所

8. まとめ

中・高層集合住宅においては、圧迫感、プライバシー感が、各種の説明変数により、よく記述し得ることが明らかになった。また、集合住宅における日中の防犯・安全性について、住民相互の見張りとしてのポジティブな意味での視線輻射量が不足している場所に不安を感じる傾向を明らかにし、計画段階でチェック可能な視線輻射量を用いたシステムの有効性を示した。

<参考文献>

- 1) 杉浦 進：「住戸まわり戸外空間のアメニティに係わる計画指標について」, 日本建築学会論文報告集, 第311号, pp.82-92, 昭和57年1月
- 2) 武井正昭ほか：「圧迫感の計測に関する研究, 1～4」, 日本建築学会論文報告集, 第261号, pp.105-114 昭和52年11月。第262号, pp.103-113 昭和52年12月。第263号, pp.71-80 昭和53年1月。第310号, pp.98-106 昭和56年12月
- 3) 谷口汎邦ほか：「建築群の空間構成計画に関する研究, 1～4」, 日本建築学会論文報告集, 第280号, pp.151-160 昭和54年6月。第281号, pp.129-137 昭和54年7月。第316号, pp.99-106 昭和57年6月。第346号, pp.143-152 昭和59年12月
- 4) 友田博通：「中層住宅の計画手法に関する領域的考察」, 日本建築学会論文報告集, 第365号, pp.57-67, 昭和61年7月
- 5) Newman, O (1972) : Defensible Space, Crime Prevention through Urban Design. Macmillan Pub.
- 6) MacDonald, J.E. et al. (1989) : Territorial and defensible space theory. Journal of Environmental Psychology, 9
- 7) 大野隆造：「環境視情報の記述法とその応用に関する研究, (その1) 環境視の概念と環境視情報の記述法」, 日本建築学会報告集, 第451号, pp.85-92, 1993年9月
大野隆造, 竹山和彦：「環境視情報の記述法, その4」, 日本建築学会大会学術論文梗概集 D, pp.391-92, 1992年

<研究組織>

主査 大野 隆造 神戸大学工学部助教授
委員 近藤 美紀 神戸大学大学院博士課程