

コモン / プライベート領域の可視量計測に基づいた 集合住宅の空間特性記述手法 A Methodology for Describing Spatial Characteristics of Housing Complex Based on Visibility of Common and Private Spaces

○藤井健史^{*1}, 鈴木将太^{*2}
Takeshi FUJII^{*1}, Shota SUZUKI^{*2}

*1 金沢工業大学 建築学部建築学科 講師・博士 (工学)

Lecturer, College of Architecture, Kanazawa Institute of Technology, Dr.Eng.

*2 アトリエ・ファイ建築研究所 修士 (工学)

Atelier Φ, M.Eng.

キーワード：可視領域, 視線, 共用部, 専有部, CG モデル, 空間分類

Keywords: Visible area; line of sight; common space; private space; CG model; spatial classification.

1. はじめに

1-1. 研究の背景と目的

集合住宅は住戸間のプライバシー干渉を避けて計画される。一方で近年、従来の匿名的な居住形態を再考し、コモンスペースを介して集まって住むことの可能性を模索する集合住宅も増えている。つまり、集合住宅を巡るコモン/プライベート領域の関係性は複雑多様化しており、これらを定量的に把握することは、近年の集合住宅を捉える上で重要な視点であると考えられる。

そこで本研究では、住民間の見る・見られるの関係に着目し、各住戸におけるコモン/プライベート領域の可視量を計測する。ある住戸からどれだけコモン/プライベートが見えるかは、即ちどれだけ見られているかに等しい。これにより、各住戸におけるコモン/プライベートを巡る空間特性を複合的に記述・分類する手法を提案する。

1-2. 研究の位置づけ

集合住宅における視線関係に着目した研究として、いくつかの既往の成果が報告されている。大野ら¹⁾は集合住宅を対象に視線の量(視線輻射量)を計測するプログラムを用いて壁面や通路の可視量を計測し、プライバシー意識や防犯性との関係を分析している。集合住宅のプライバシー性を幾何学的に定量化する点で本研究に近いと言えるが、コモン領域とプライベート領域の区別には着眼しておらず、コモン/プライベート領域の関係性の記述を目指す本研究とは異なる。井上ら²⁾は居間-中間領域-立体街路を結んだ視線関係を5種類に分類し、居住者を対象にしたアンケート調査を用いて、居住者の領域形成を分析した。一方で、これらはアンケート調査によるものであり、幾何学的な検討はなされていない。

以上の既往成果を踏まえ、本研究はプライベート領域

及びコモン領域の双方の観点から、可視量という幾何学的な指標に基づき、集合住宅の空間特性を定量的に記述する手法を提示する点で新規性が認められる。

2. 研究方法

2-1. 3D モデルの作成

対象とする集合住宅の3Dモデルのうち各住戸の専有部分にあたる床は「プライベート (Pri.)」、コモン空間・共用廊下などにあたる床は「コモン (Com.)」と分類して、属性を付与する。また「Pri.」の床には各住戸を識別するために、住戸IDを付与する。

2-2. 可視量の計測

a) 視点と対象点の生成

可視量計算の概要を図1に示す。まずPri.、Com.の領域内に200mm間隔の点群を生成する。点群の高さは、座位・立位を想定してPri.では高さ1200mm、Com.では高さ1500mmとした。

或る住戸Aにおける計測を行う場合、住戸Aの点群が視点V_p、その他のPri.の点群が対象点Tp_{pri}、Com.の点群が対象点Tp_{com}となる。

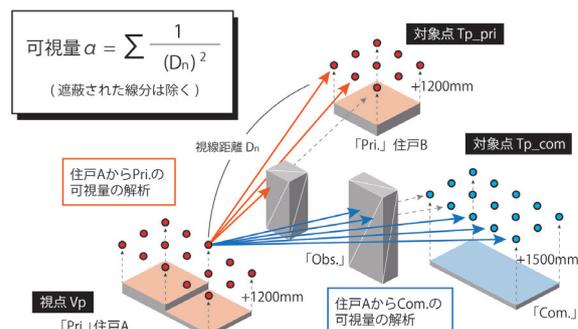


図1 可視量計算の概要

b) 距離減衰を加味した可視量計算

視点 V_p における Pri. の可視量 α_p 及び Com. の可視量 α_c は、それぞれ対象点 T_{p_pri} 及び T_{p_com} の可視・不可視判定で定量化される。ここで、距離が離れるほど対象が見えていてもその影響は小さくなる。これを考慮し、本研究では各対象点までの視線距離 D_n の二乗の逆数の総和を可視量として定義する。

3. 分析対象

分析対象はケーススタディとして、2010年以降に新建築に掲載された集合住宅から、テキストにてコモン/プライベートの関係構築に関わる設計意図が記載されている事例を5件選定し、分析と比較考察を行った。分析対象のリストを表1に示す。また、分析結果の各図は図2にまとめて示す。

4. 結果と考察

4-1. 可視量グラデーションマップ

Pri. と Com. の可視量の大小に基づくグラデーションマップを作成する（図2-B, C行）。併せて、Pri. と Com. それぞれについて可視量 α の平均値と、 $\alpha > 0$ となる領域の面積率 β を求める（表2）。

α_p の平均値及び β_p 、 α_c の平均値及び β_c が最も高いのは④美浜町であった。これは開口が比較的大きくとられていることが要因と思われる。Pri. のグラデーションマップを見ると、 α_p の大きい場所が広範囲に確認できるが、中でも中央に位置する住戸は際立って可視量が高い。住戸間隔が狭く、かつ四方に他住戸が見えることから、他の住戸に比べてより多くの Pri. からの視線に晒

されていることが要因と考えられる。

α_p の平均値が2番目に高いのは②釜石であるが、 β_p が2番目に高いのは⑤セタガヤであった。これは⑤セタガヤが各視点の α_p は大きくないものの、わずかでも Pri. が見える場所が広範囲にあることを示す。また、⑤セタガヤの Pri. および Com. のグラデーションマップを見ると、画像中央上部のテラスが特に濃く描画されており、多くの視線に晒されていることが分かる。

一方、①桜並木と③晒屋町は α_p の平均値及び β_p が低く、比較的プライバシーの守られた集合住宅だと言える。これらは β_c でも差が見られなかったが、 α_c の平均値は①桜並木より③晒屋町の方が高かった。①桜並木の Com. のグラデーションマップを見ると、大ボリュームの隙間の開口付近で計測されている。これは住戸側から見たときの Com. の見える範囲が限定されるボリューム配置と言え、これが α_c の平均値が低い要因だと考えられる。一方で、③晒屋町は α_c の平均値が2番目に高かった。これは住戸の間口サイズの開口と住戸内に遮蔽物が少ないことが要因として挙げられる。

4-2. 空間分類マップと可視量散布図

Pri. の可視量と Com. の可視量を複合的にひとつの図として表現する手法として、空間分類マップを提案する（図2-D行）。これは全モデルの全視点の Pri. 及び Com. それぞれの可視量の第三四分位数 (γ_p , γ_c) を基準値として表3の区分に従い、空間を分類して塗り分けたマップである。加えて、Pri. の可視量を x 軸、Com. の可視量を y 軸としたモデル内全視点の可視量散布図を示す（図2-E行）。散布図のプロットは住戸ごとに色分けしてある。

また、表4に空間分類マップの分類ごとの面積率を、

表1 分析対象一覧

分析対象の集合住宅(掲載名)	年	月	頁	戸数	階数	延床面積	コモン・プライベートの関係に関する記載
桜並木の集合住宅	2011	8	52	11	B1+5F	1041.89㎡	ワンルームをひとつの独立した箱として、各階のスラブに点在させた。(中略)、共用廊下を、どこまでが共用の路地で、どこからがわが家の庭先かよく分からない、(中略)、「共用のテラス」とした。
釜石大町復興住宅1号	2016	8	86	44	6F	4292.03㎡	繋がることと離れること、(中略)、この相反する質が共存した住まいこそがふさわしいと考え、それを部屋や住棟相互の関係性のデザインだけで実現しようと試みた。
晒屋町の長屋群	2017	2	190	4	2F	200.51㎡	各住戸を路地に向かって開くべく、従来ウラの庭に向かって設けられることの多い縁側を、逆に路地に向かって設置している。
美浜町営住宅河和団地	2017	8	84	10	1F	497㎡	プライベートな領域とパブリックな領域を曖昧にしている。(中略)、内部の生活が外に溢れ人との関わり合いを持ちやすくすることで、(中略)、内側の生活と外との関係を緩やかに溶かし、
セタガヤテラス	2020	8	128	8	B1+4F	582.57㎡	開口を通して、道路や通り庭を往来する人びとを垣間見、(中略)、失われつつある共同体に対し、建築の構成・場のイメージが互いの共有感や安心感を抱くことに繋がる。

表2 可視量 α の平均値と面積率 β

分析対象	α_p 平均(10^{-6})	β_p (%)	α_c 平均(10^{-5})	β_c (%)
① 桜並木の集合住宅	0.15	12.64	0.75	72.76
② 釜石大町復興住宅1号	4.17	50.23	1.13	69.19
③ 晒屋町の長屋群	0	0	1.27	72.12
④ 美浜町営住宅河和団地	8.73	86.81	3.60	89.77
⑤ セタガヤテラス	2.59	52.26	0.42	49.79

表3 空間分類マップにおける4種の区分

	$\alpha_p \geq \gamma_p$	$\alpha_p < \gamma_p$
$\alpha_c \geq \gamma_c$	I	III
$\alpha_c < \gamma_c$	II	IV

γ_p : 全モデルの全視点の Pri. 可視量の第三四分位数 (1.61×10^{-7})

γ_c : 全モデルの全視点の Com. 可視量の第三四分位数 (1.43×10^{-5})

表5にPri.及びCom.のモデル内全視点の可視量の変動係数、「住戸ごとの可視量平均値」のモデル内における変動係数(以下、住戸間変動係数)・Pri.可視量とCom.可視量の相関係数を示す。

空間分類マップより、①桜並木は全体的に分類Ⅳが広がるなかに、分類Ⅲが点在している。分類Ⅳの面積率は77.82%であり、分類Ⅲの面積率は13.34%であった。これは①桜並木のプライバシーが確保されていることのためである。開口は基本的に敷地外周に面して取られており、敷地中央の室内共用廊下のCom.に向けた内向きの開口も

住戸入り口等に限定的に配置されていることが要因と考えられる。また、①桜並木はPri.の住戸間変動係数が2.91と高く、住戸間でのばらつきが大きい。住戸によっては他住戸エントランス開口に向けた内向きの開口があることが要因として考えられる。相関係数は0.12で相関関係は見られない。

②釜石は住戸手前に分類Ⅲ、奥に進むと分類Ⅳになり、ベランダ側に行くにつれて分類Ⅰおよび分類Ⅱが分布し、1住戸のなかで4種の空間が併存している。各分類の面積率は、Ⅰが13.83%、Ⅱが30.69%、Ⅲが8.63%、Ⅳが

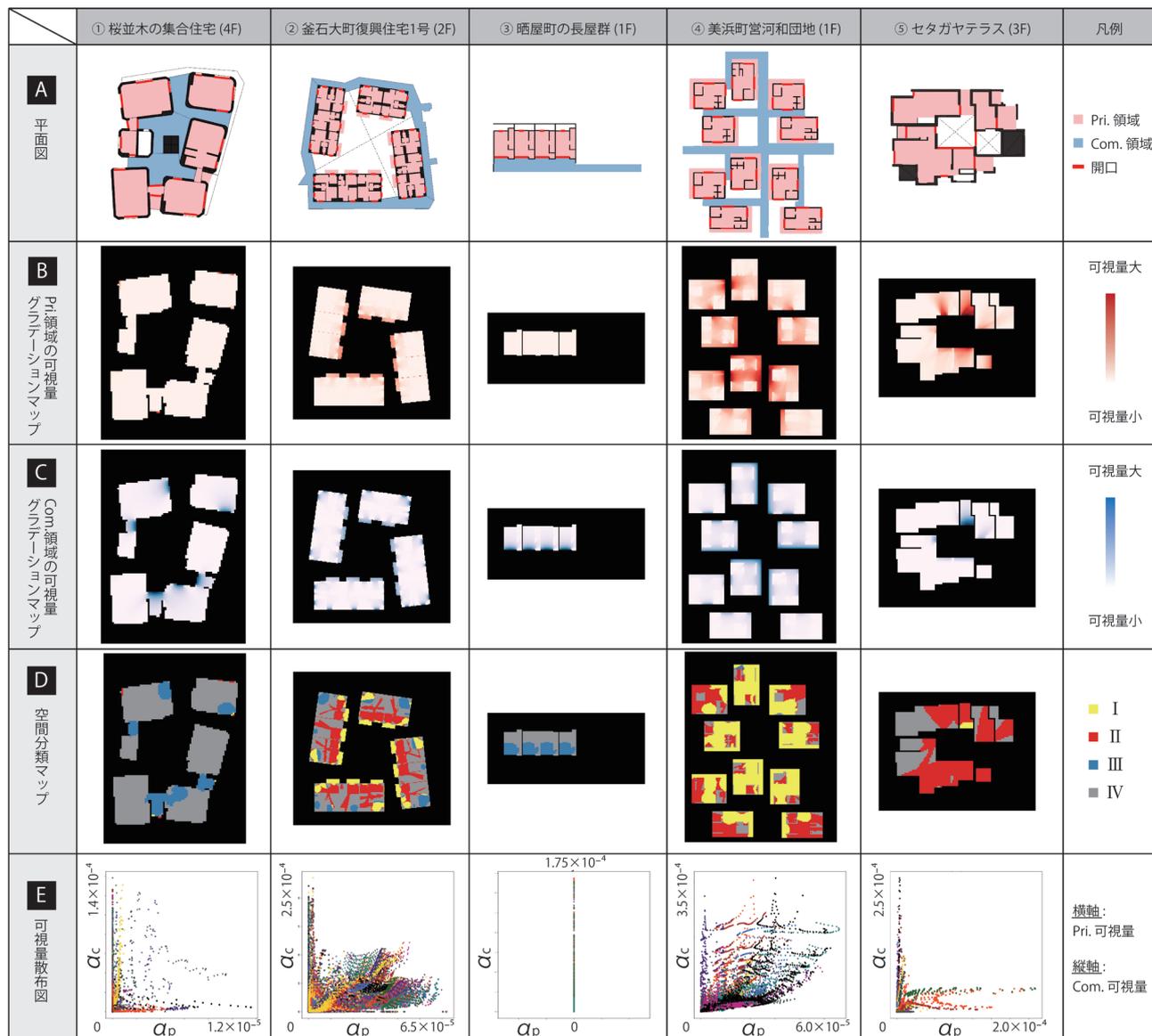


図2 5モデルの平面図・可視量グラデーションマップ・空間分類マップ・可視量散布図

表4 空間分類ごとの面積率

表5 可視量 α の変動係数および相関係数

分析対象	空間分類ごとの面積率				分析対象	可視量 α の変動係数および相関係数				
	分類Ⅰ面積率	分類Ⅱ面積率	分類Ⅲ面積率	分類Ⅳ面積率		α_p の全体変動係数	α_p の住戸間変動係数	α_c の全体変動係数	α_c の住戸間変動係数	α_p と α_c の相関係数
① 桜並木	2.89%	5.95%	13.34%	77.82%	① 桜並木	4.97	2.91	1.99	1.18	0.12
② 釜石大町	13.83%	30.69%	8.63%	46.85%	② 釜石大町	2.21	0.30	1.99	0.40	0.31
③ 晒屋町	0.00%	0.00%	22.49%	77.51%	③ 晒屋町	-	-	1.92	0.83	-
④ 美浜町	55.13%	30.32%	0.36%	14.19%	④ 美浜町	1.08	0.47	1.40	0.50	0.61
⑤ セタガヤ	6.59%	39.21%	0.75%	53.46%	⑤ セタガヤ	4.01	2.30	3.22	1.56	0.23

46.85%であり、各分類が偏り無く混在していると言える。また、②釜石は α_p 、 α_c 共に全体変動係数は高く、住戸間変動係数は共に低いため、ひとつの住戸のなかに視覚環境のばらつきがあると言える。相関係数は0.31とやや正の相関関係が認められるが、これは住戸奥ベランダ側において、Pri.、Com. 双方の可視量が高いためである。

③晒屋町は住戸奥の分類Ⅳと手前の分類Ⅲの2種類で構成されている。Ⅳの面積率が77.51%、Ⅲの面積率が22.49%であった。①桜並木とは平面の形状は違うが、この分類法では類似した構成となっており、可視量散布図でも類似性が把握できる。

④美浜町はほとんどの空間が分類Ⅰ、分類Ⅱとして描画されている。Ⅰが55.13%、Ⅱが30.32%と、視点の大半が α_p の大きい場所として分類されており、プライバシーが影響しあった住環境であることが描写されている。一方、敷地外縁部はCom.の可視量が小さく、Pri.のみが良く見える空間となっている。中央部と外縁部で大きくはⅠとⅡに二分され、外縁部の住戸は中央の住戸と比べると別の空間性を持っているといえる。また、④は相関係数が0.61であり正の相関関係が認められた。これは開口の多さによって、Pri.及びCom.両者が見える視点が多いことが要因と考えられる。住戸間変動係数は α_p 、 α_c 共に低く、また α_p の全体変動係数も低いため、全体として同じような視覚環境だと言える。

⑤セタガヤは敷地中央の共用部に向けた開口が、Pri.及びCom.を可視にしているが、Com.の床面積が狭いことも影響し、Com.よりもPri.の可視が顕著な分類Ⅱとして描画された。Ⅱの面積率が39.21%、Ⅳの面積率が53.46%であり、ⅡとⅣで構成されている。相関係数は0.23で相関関係は認められず、変動係数はいずれも高い。⑤はコーポラティブハウスで住戸が比較的複雑に構成されており、住戸によっては占有テラス部分が敷地中央の共用空間の大きなヴォイドからの視線あるいはヴォイドを通じた別住戸からの視線に晒されていることなどが、住戸間変動係数の高さの要因と考えられる。

4-3. 設計意図と空間分類マップの比較

ここで、改めて各集合住宅のコモン/プライベートの関係性に関する設計意図(表1)と空間分類マップを照らし、設計意図と記述結果との整合性を考察する。①桜並木は「どこまでが共用でどこからがわが家か分からない」構成が意図されている。このことは、分類Ⅰ・Ⅱの割合よりⅢの割合が高いことにあるといえる。②釜石は、各分類が偏り無く混在していた。「繋がることと離れることの共存」という設計意図をよく記述できている。③晒屋町は分類Ⅲの割合が高く、空間分類マップとしては①桜並木に類似していた。設計意図の「路地に向かって開く」を反映しており、①桜並木の設計意図と似た方向性であることとも符合する。④美浜町は分類Ⅰ・

Ⅱが極めて高いのが特徴的であった。「開放的な内部空間と連続して外の共用部や隣の住戸との関係性」をつくることを意図した点が良くあらわれている。⑤セタガヤは分類Ⅰの割合は低く、Ⅱの割合が高いことが特徴であった。「道路や通り庭を往来する人びとを垣間見」ることが意図されているため、分類Ⅰ・Ⅲが高くなるとの予想には反した。これは、コモンスペースの床面積が狭いことに起因しており、可視量の量的な大小で捉えた結果である。一方で、設計意図はある瞬間のシーンに込められる場合も往々にしてある。今後、量的な大小だけにとどまらない記述方法の検討も模索したい。

総じて、本研究で提案したコモン/プライベートを巡る空間特性の記述は設計者の意図をおおよそ記述できていたと考えられる。逆を言えば、本手法による分析結果は設計者の直感にある程度符合しており、設計時の検討手法としても活用可能性があると考えられる。

5. おわりに

本研究では集合住宅におけるコモン/プライベート領域の可視量を計測し、コモン/プライベートを巡る空間特性を複合的に記述・分類する手法を提案した。可視量グラデーションマップでは、Pri.の可視量及びCom.の可視量のそれぞれの場所ごとの変容を捉えた定量的な把握が可能となった。空間分類マップでは、Pri.およびCom.の可視量を複合的に捉え、4種の空間分類によって可視化できた。また、モデル内での住戸ごとの視覚環境のばらつきも分析することでできた。これらの分析手法を実際の集合住宅5事例に適用し、各集合住宅の計画内容を参照しながらコモン/プライベートに関する空間特性の形成要因について分析考察した。また、5事例の比較分析も行い、各集合住宅の特徴を捉えることができた。

今後の展望として、例えば前面道路の「Public」や、周辺建物の「Private」からの視点なども想定した分析手法への発展が挙げられる。より現実に即したプライベート/パブリックの視覚環境の記述手法とし、集合住宅の計画支援ツールとして確立したい。一方、空間分類マップにおける分類の基準が、人間の感覚にどれだけ適合するかは未検討である。今後、被験者実験などを通して基準値を探ることも必要である。

【参考文献】

- 1) 大野隆造：「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」, 住宅総合研究財団研究年報, No. 20, pp. 201-207, 1993年
- 2) 井上晋一, 高田光雄：「居間と立体街路の視覚上の関係性が居住者の領域形成に与える影響—実験集合住宅NEXT21における立体街路の利用特性に関する研究 その3—」, 日本建築学会計画系論文集, 第82巻, 第738号, pp. 1881-1891, 2017年8月