

# 立体的可視量による建物の非接道壁面の定量的把握 —京都市内の建物配置を対象として—

○藤井 健史\*<sup>1</sup> 山田 悟史\*<sup>2</sup>  
及川 清昭\*<sup>3</sup>

キーワード：立体角 全方位視野 ファサード CGモデル 可視領域 画像処理

## 1. はじめに

景観条例をはじめ、京都では都市景観に関する法整備が積極的に行われており、京都における都市計画は景観保全を重要視して行われてきた。建物壁面のデザインは都市景観に影響を与える景観要素であり、街路に面したファサードは景観への配慮がなされたデザインとなっている。一方、街路に面していないファサードは、通常人の目に触れることを想定されておらず、景観的な配慮がなされていない場合が多い。しかし、建物高さのばらつきや都市の空洞化などにより意図せずこれらの壁面が露呈し、景観を損なう一因となっているケースをしばしば見かける(図1)。歴史都市、観光都市として良好な都市景観の形成を目指す京都にとって、このような現状は

好ましいとは言えない。

そこで本研究では、京都の街路における歩行者の視界のうち、通りに面していない壁面がどれだけの割合を占めるのかを計量し、京都における建物ファサードの定量的特性を把握することで、今後の京都の景観計画に資する基礎的資料を提供することを目的とする。

## 2. 研究方法

### 2.1 NFSの定義と研究対象地域

本研究において、街路から視認可能な建物壁面を可視壁面とし、このうち接道する壁面をFS、接道しない壁面をNFSと定義する(図2)。対象地域は京都市のいわゆる「田の字地区」とした。職住共存地区と定められる田の字地区は、低層の建物と中・高



図1 非接道ファサードの露出

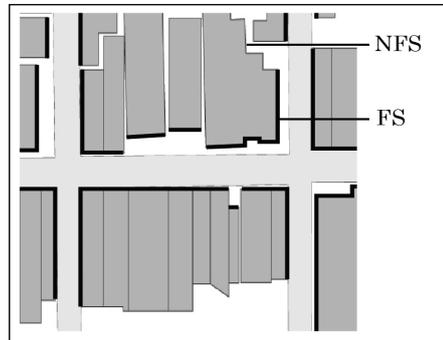


図2 FSとNFS

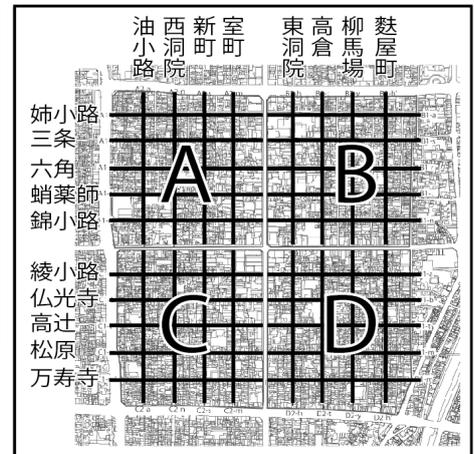


図3 研究対象地域

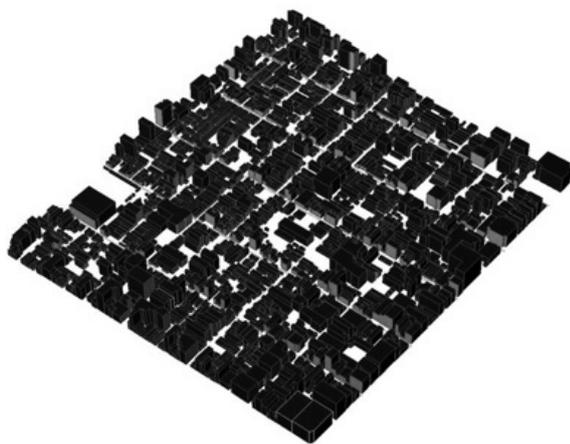


図4 研究対象地域のCGモデル

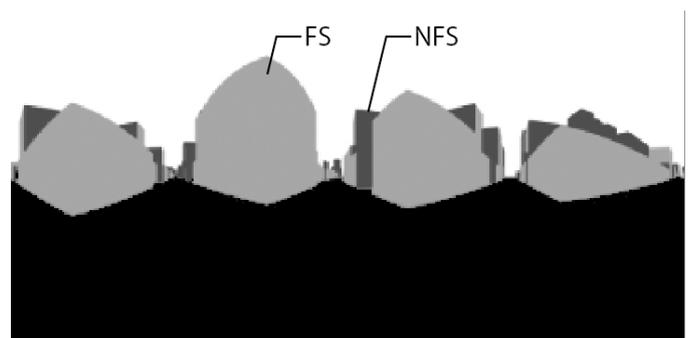


図5 全天球パノラマ画像

層の建物が混在し、ファサードの非接道面、すなわち NFS が多く見られる。幹線道路で分割された A～D の 4 つの地区においてそれぞれ南北 4 本、東西 5 本、計 36 本の NFS の計量を行う (図 3)。

## 2.2 NFS の計量手法

本研究の計量手法ではまず 3 次元 CAD ソフトを用いて研究対象地域における建物の 3 次元モデルを作成する (図 4)。次に、各通りの中心線上に高さ 1.6m の視点を京都の伝統的な間口に基づいて 5m ピッチで設定し、視野角 90° の仮想カメラで上下前後左右の 6 方位を撮影する。この 6 枚の画像をもとに視点の 360° 全方位を描画した全天球パノラマ画像を作成する (図 5)。

さらに、得られたパノラマ画像を球体に再度マッピングし、この球面を微小な 2 次元平面に分割した球面展開図を作成する (図 6)。この処理により、立体角に基づいた NFS の可視量の計量が可能となる。各視点の球面展開図の NFS のピクセル数を計量し、これを可視壁面のピクセル数で除した値を非接道壁面可視率 PNFS として得る。

## 3. PNFS の計量結果

田の字地区全体では、平均すると視界の可視壁面のうち約 16% が NFS に占められていることが明らかになった。地区ごとに見ると、A 地区が最も高く 17.81%、B 地区が最も低く 14.04% であった。

### 3.1 A 地区における計量結果と考察

A 地区における計量結果を図 7 に示す。東西に走る通りを見ると、姉小路通、蛸薬師通では 1/5 以上の観測点で、PNFS が 30% を超えており、31m の高さ制限がある四条通の隣の通りである錦小路通では、PNFS が 40% を超える点が 11 点と最も多い。これは、四条通に面する建物多くが 31m 近くの高さを持ち、同区画内の他の建物が高さ 15m の制限を受けているため、高層建築の非接道面が露呈しているためと考えられる。南北に走る通りを見ると、東西に走る通りに比べ、PNFS が 30% を超えている点が、一様に分布していることがわかる。東西と南北の通りを比較すると、東西の通りに比べ、南北の通りは 0-20% の PNFS の割合が少なく、20% 以上の割合が

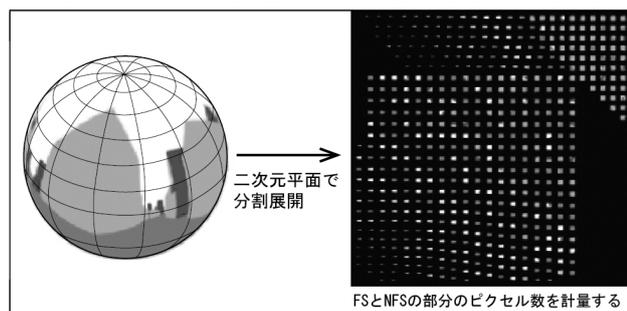


図 6 球面展開図の作成

多くなっており、空地や低層と高層建物の隣接箇所が多いと推察できる。

### 3.2 B 地区における計量結果と考察

B 地区における計量結果を図 8 に示す。東西に走る通りを見ると、六角通を除く全ての通りで、PNFS10%未滿の観測点数が通りの 2/5 以上を占めている。三条通では PNFS10%未滿の観測点数が 3/5 以上と、最も多くなっている。六角通では、PNFS30%以上の地点が 26 点あり、東西を通る他の通りに比べ多く存在することがわかる。それらの点は全て、No.17～23、No.113～124 と、比較的の外周部分に近い場所に分布している。東洞院通では、PNFS30%以上の点が 43 点と、B 地区内で最も多く存在していることがわかる。それらの点は、六角堂通とは対照的に、いわゆる「ガワ」と「アン」でいう、「アン」の区域に集中しており、高倉通と柳馬場通では、PNFS30%以上の観測点が全体の 1/10 以下であり、NFS の露呈量が他の通りに比べ少ない通りといえる。東西と南北の通りを比較すると、東西の通りに比べ、南北の通りは PNFS10%未滿の割合が少なく、PNFS20%以上の割合は東西の通りに比べると比較的多く、一概に NFS の露呈量が少ないとはいえない。

### 3.3 C 地区における計量結果と考察

C 地区における計量結果を図 9 に示す。東西に走る通りを見ると、PNFS20%以上が、高辻通では極端に多く、万寿寺通では極端に少なくなっている。高辻通は通りに面した建物の多くが中高層建築で構成されているためと推察される。高辻通は幅員 10m

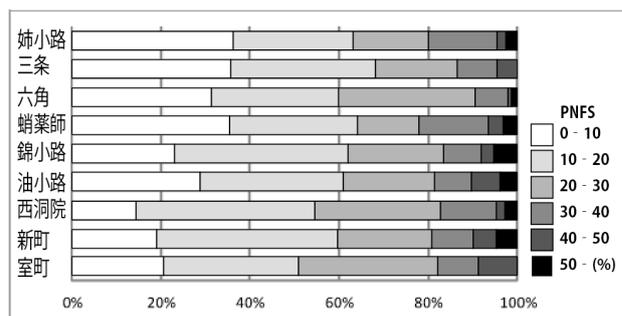


図 7 A 地区における PNFS の相対度数分布

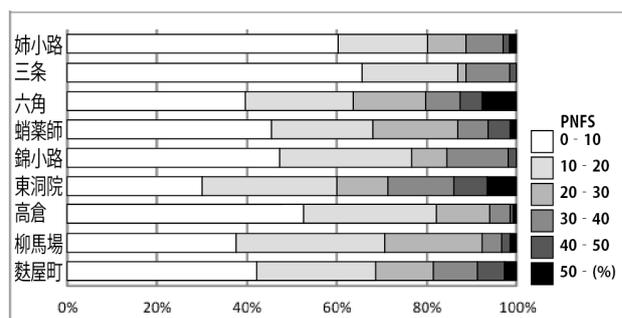


図 8 B 地区における PNFS の相対度数分布

の2車線道路で構成されているため、他の通りに比べ壁面可視量が少なくなっていると考えられる。南北に走る通りを見ると、PNFS20%以上の割合が一様に分布していることがわかる。西洞院通は幅員約10mの道で構成されており、全体として壁面可視量が低下していることがわかる。また、PNFS10%未満の観測点も他の東西の通りに比べ半分以下になっている。東西と南北の通りを比較すると、PNFS20%以上の観測点は南北の通りに比較的多く分布している。対照的に、PNFS10%未満の観測点は東西の通りに多く分布していることがわかる。

### 3.4 D地区における計量結果と考察

D地区における計量結果を図10に示す。東西に走る通りを見ると、C地区と同様に幅員約10mの高辻通は、他の通りに比べ壁面可視量が少ないことがわかる。高辻通を除く他の3本の通りには、PNFSにおいて計量的差異はあまり見られなかった。しかし、綾小路通と万寿寺通にのみPNFS50%以上の観測点が存在した。これは、31mの高さ制限のある四条通と五条通に面した建物を持つ区画に隣接しているためと考えられる。南北に走る通りを見ると、PNFS20%以上の割合は、麩屋町通りを除く3本の通りでは一様な割合を示している。高倉通では、12の観測点でPNFS50%以上を示しており、通りの1/5以上の観測点をPNFS30%以上の点が占めている。同様に、麩屋町通においても1/5以上の観測点でPNFS30%以上となっている。東西と南北の通りを比較すると、PNFSにおける計量的差異はあまり見

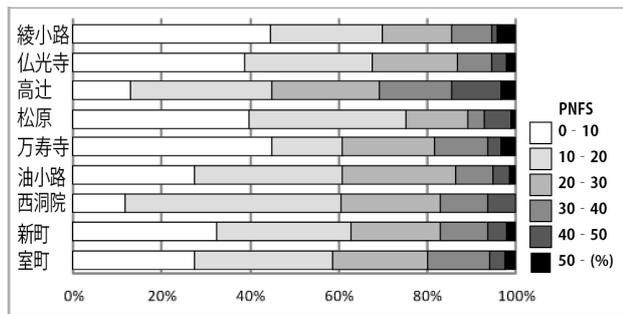


図9 C地区におけるPNFSの相対度数分布

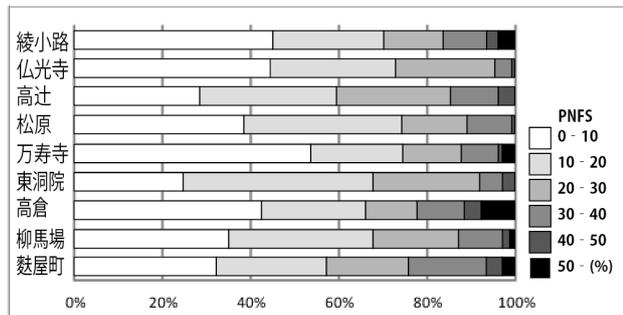


図10 D地区におけるPNFSの相対度数分布

られない。

### 3.5 D 通りごとの計量結果と比較考察

図11に通りごとのPNFSの計量結果を示す。最もPNFSが高いのはC地区の高辻通りで22.38%であり、他の通りに比べて突出して高いと言える。次いでA地区の西洞院通、C地区の西洞院通であり、西洞院通は地区をまたいで高いPNFSを示した。最もPNFSが低いのはB地区の高倉通で10.58%であった。PNFSが最も高いC地区の高辻通と最も低いB地区の高倉通では2倍以上の差があることが分かった。また、グラフからPNFSの高い通りはA地区に、PNFSの低い通りはB地区に偏って分布していることがわかる。

さらに、通りの南北・東西別に見ると、PNFSの低い通りは東西方向の通りに多く、PNFSの高い通りの多くは南北方向であることが分かった。

## 4. 田の字地区における建物配置のシミュレーション

PNFSの計量結果を概観すると、PNFSは通り沿いの駐車場の存在と建物の高さのばらつきに左右されることが推察された。そこで、駐車場と建物高さに関する下記2種類のシミュレーションを行いPNFSの値の変化を調べた。

### ① 駐車場への建物配置シミュレーション

研究対象範囲内に存在する駐車場に、2階建てを想定した高さ6mのボリュームを挿入してPNFSの計量を行う(図12)。

### ② 建物高さシミュレーション

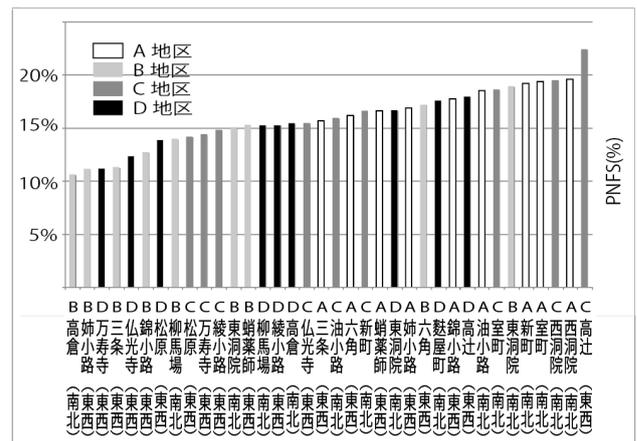


図11 通りごとのPNFS平均値

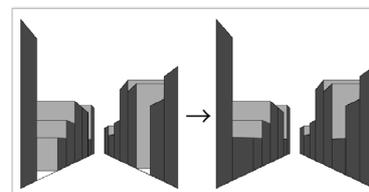


図12 建物ボリュームの追加

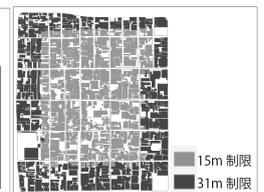


図13 高度地区

31m 高度地区では建物を全て 31m、15m 高度地区では既存の 2 階建て建物に合わせて全て高さ 6m のボリュームと仮定し、建物の高さをそろえた状態で PNFS の計量を行う (図 13)。

シミュレーションの対象とする通りは、通りに面して多くの駐車場が存在し、PNFS の値が比較的高い通りを各地区から選出し、A 地区油小路通、B 地区東洞院通、C 地区室町通、D 地区麩屋町通とした。

図 14 に各シミュレーションの結果を示す。まず、駐車場への建物配置シミュレーションの結果を見ると、PNFS は平均で 7.36% 減少しており、すべての通りで大幅な減少が見られた。特に D 地区の麩屋町通では、PNFS が半分以下に減少することが明らか

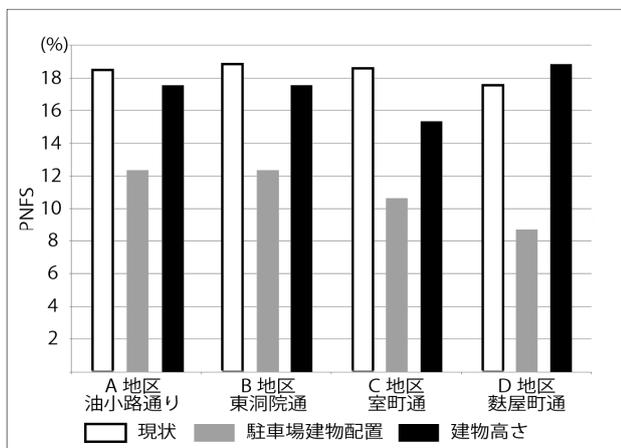


図 14 各シミュレーションによる PNFS の変動

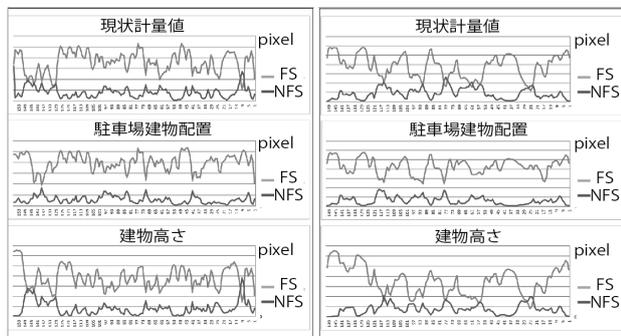


図 15 A 地区油小路通の各視点の値の変動

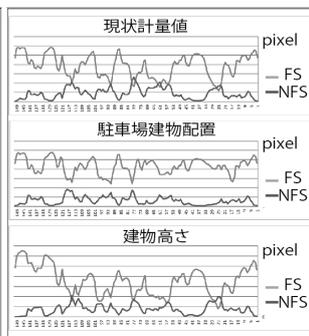


図 16 B 地区油小路通の各視点の値の変動

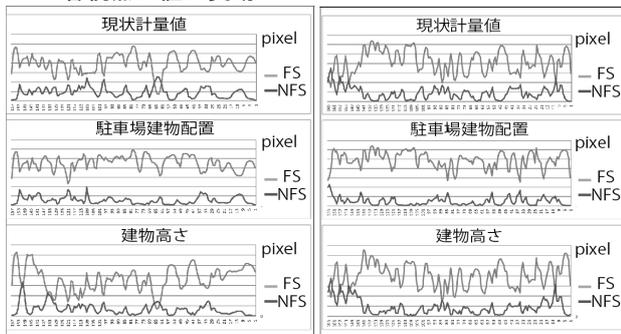


図 17 C 地区室町通の各視点の値の変動

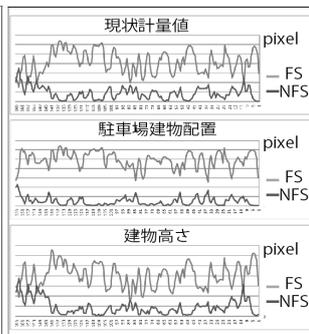


図 18 D 地区麩屋町通の各視点の値の変動

となった。次に、建物高さシミュレーションの結果を見ると、PNFS は平均で 0.96% しか減少しておらず、どの通りも僅かに変化が見られるものの、駐車場への建物配置シミュレーションに比べると影響は小さいと言える。各視点の FS および NFS の計量ピクセル数のグラフの外形を見ても、現状の計量値と建物高さシミュレーションではおおそ一致しているのに対し、現状計量値と駐車場への建物配置シミュレーションでは明らかな変化が見取れる (図 15 ~ 18)。

2 通りのシミュレーションの結果、建物の高さのばらつきによって見える NFS よりも、駐車場ごしに通りから見える NFS の方が景観に大きく影響していることが分かった。PNFS の低減においては、駐車場とそれを囲む建物壁面に着目して対策を講じることが効果的と考えられる。

### 5. おわりに

本研究では、3 次元 CG モデルを用いて、京都における建物の非接道壁面 NFS の可視面積を計量、把握した。京都の都市景観の計量的特性の一端を明らかにし、今後の景観計画に対する基礎的資料を提供することができたと考える。今後、NFS の分布の乱雑さや印象評価実験など心理量との関係性を探ることで、NFS をめぐる京都の景観特性を考究していきたい。また、シミュレーションについても、今回は駐車場への建物配置と建物高さに着目して行ったが、駐車場に樹木を配置して通りから見える NFS の可視量を抑制するといった方法も考えられる。今後また違った角度からのシミュレーションを通して、NFS の可視面積の低減だけでなく、都市内空地の積極的な利用や実現可能性も加味した改善案を検討したい。

### [参考文献]

- 1) 大野隆造, 近藤美紀: 視線幅射量と防犯性の評価: 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 (その 1), 日本建築学会計画系論文集 (467), 145-151, 1995. 01. 30
- 2) 根来宏典, 蝶名林秀明, 大内宏友, 山田悟史: 3 次元陰影画像を用いた景観認知による可視化モデルの構築, 日本建築学会技術報告集, 第 20 号, pp. 359-362, 2004. 12
- 3) 藤井健史, 山田悟史, 他 3 名: 小学校の自然監視性の評価手法- CG モデルによる窓の立体的な可視量の計量方法とその応用可能性-, 日本建築学会計画系論文集 77 (676), pp. 1309-1318, 2012. 06

\*1 立命館大学工学部 助手 修士(工学)

\*2 中央大学工学部 助教 博士(工学)

\*3 立命館大学工学部 教授 工博