

建物外観における内部への視線の抜け感の評価方法

日大生産工 (院) ○西 亜紗美
日大生産工 岩田 伸一郎

1. はじめに

近年はガラスを多用した透明感のあるファサードデザインが増え、内外空間の連続性が建築意匠の重要なテーマになっている。このような建物の外観は、ファサード面だけでなく内部空間の構成要素も視認できるため、建物の前を歩行した際に奥行感のある視覚的变化を感じられる。ファサードデザインの評価に関する既往研究には、立面からファサードの形態、構成要素、マテリアル、ボリュームの分節などから特徴を抽出し類型化した研究¹⁾が多い。しかし、ガラスを多用した建物外観においては透過性を考慮すると、構成要素の配列が成す重層的なものとして評価されるべきではないだろうか。ファサードの奥行による見え方の変化の分析から街路景観の多様性を示した研究²⁾もあるが、ファサードの構成要素が景観に与える影響を評価したものではない。

本稿ではファサードを「面」として捉えるのではなく奥行のある空間的な「層」として捉える。層を成す構成要素の配置と、それがもたらす人の動きに合わせた視線の抜けの変化について Isovist^{注1)} を用いて定量的に評価する方法を提案し、その有用性を示す。

2. 研究方法

分析対象は、接地面が長く建物の前を歩行した際に視線の抜けの変化を確認しやすいこと、ファサード面に占めるガラスの割合が高いことから、オフィスビルの接地階とした。本稿では、実在するオフィスビル【大手町プレイス】³⁾ と一般的なオフィスビルを基に作成した3つのモデル空間の計4種類について、Rhinocerosを用いてモデリングを行う。モデリングを行う構成要素^{注2)} は、大手町プレイスでは柱・サッシ・壁、モデル空間

では柱・サッシとする^{注3)}。Isovistを用いて可視領域を出力後、これを反転し不可視領域すなわち構成要素により生じる影の領域を求める。

まず大手町プレイスでの評価を行い、モデル空間での評価を基に視線の抜けの変化を可視化する指標を分析し、最後に大手町プレイスとの相対評価を行う。

2.1. ファサード空間の分割

構成要素の配列における奥行の違いが、視線の抜けの変化にもたらす影響を明らかにするため、ファサード空間を層で分割し、手前の構成要素によって生じた影と奥の構成要素によって生じた影との判別がつくようにする。

大手町プレイスの構成要素の中で、平面寸法が最大のもは直径1.9mの円柱であるため、円柱を十分に含むことが出来るよう各層の奥行は3mとした。層の数はケーススタディとして3層とし、ファサード面から建物内部に向かってA層、B層、C層とする(図1)。モデル空間の層についても同様の分割方法とする。

2.2. 視線と動線の設定

ファサード面に対する視線と動線の関係を図2に示す。

H=1.5mのレベルに点光源(=視点)を設定する。動線はファサード面から1.5m離れた位置に、ファサード面に沿って歩くように設定する。視認可能距離は20mとし、視認可能範囲は視認可能距離が少なくとも2層を跨ぐことができる範囲内である必要がある。そのため、進行方向に向かって建物側に15度^{注4)}の位置から視野角30度^{注5)}を確保した扇形を視認可能範囲とする。

視点場の間隔について、本研究では抜け感の特徴を大まかに掴むことが出来れば良いため、ファサード面の柱を見落とさない範囲内の4mとした。

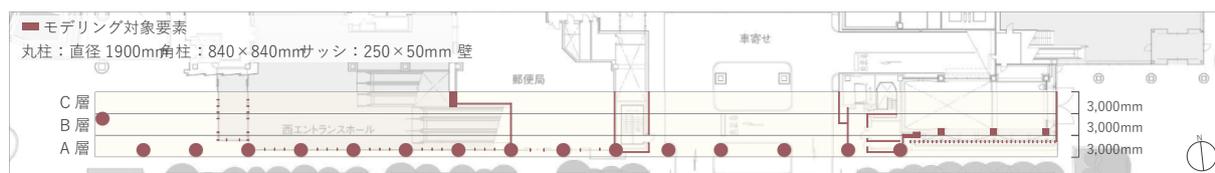


図1 大手町プレイスの部分平面図

Method of evaluating the sense of line of sight to the interior on the exterior of building

Asami NISHI and Shinichiro IWATA

歩行開始地点はファサード面より2視点場手前に設定し、動線に対して垂直方向のファサード面も視認できるようにした。

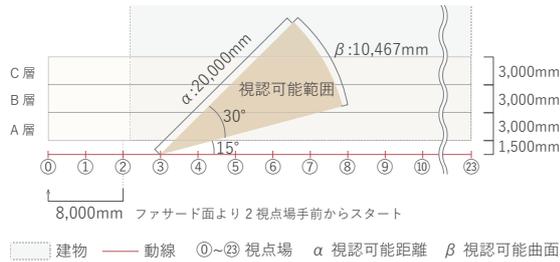


図2 視線と動線の関係

2.3. モデル空間の作成

オフィスビルのファサード層における柱とサッシの配置計画について、柱とサッシとガラスが一直線に位置する「直線タイプ」、サッシとガラスは一直線上に、柱はガラス面から1.5m内側に位置する「内柱タイプ」、サッシとガラスは一直線上に、柱はガラス面から1.5m外側に位置する「外柱タイプ」の大きく3つに分類する。大手町プレイスには「直線タイプ」と「外柱タイプ」が採用されている。オフィスビルの場合、ファサード面の柱スパンを狭め、奥行方向に柱スパンを広く確保することで、エントランスやピロティを開放的な空間にする事例が多く見られる。本稿では1000mm×1000mmの柱を6mスパンで配置した。サッシの寸法は40×70mm⁶⁾とし、柱間に等間隔で5つずつ配置した。各平面タイプを図3に示す。

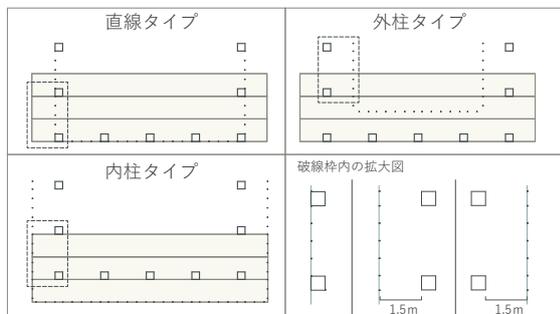


図3 モデル空間の平面タイプ

2.4. 評価手法

全要素によって生じる影（以下、実際の影）と、各層の要素ごとに生じる影（以下、各層の影）を求める。A層の影と異なりB,C層の影は手前の層の影による影響を受けるため、B層はA層の影を、C層はA層とB層の影を差し引く必要がある（図4）。

視認可能範囲に占める影の割合を求め、実際の影と層の影を比較することで、どの層の要素が視

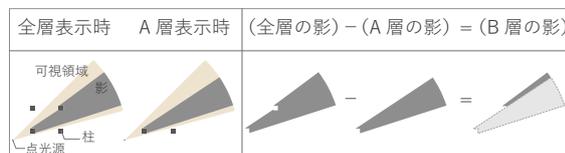


図4 層の影の求め方

線の抜けの変化により影響を及ぼしているかを分析する。本稿では影の弧の長さ（以下、影の長さ）を評価指標とし、実際の影の長ささと各層の影の長さを求め、視認可能範囲の弧の長さに対するそれぞれの影の長さの割合を求める。これにより、層毎の要素が視線の抜けに及ぼす影響を分析し、ガラスファサード建築特有の奥行のある視線の変化を定量的に評価する。

3. 大手町プレイスの影の出力結果と考察

大手町プレイスにおける、実際の影と各層の影を視点場毎に抽出した結果を表1に示す。また、視認可能範囲の弧の長さに対する実際の影と各層の影の長さの割合を視点場毎にまとめた結果を図5に示す。

表1 視点場毎の大手町プレイスの影

	全層表示時の可視領域	A層の影	B層の影	C層の影
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

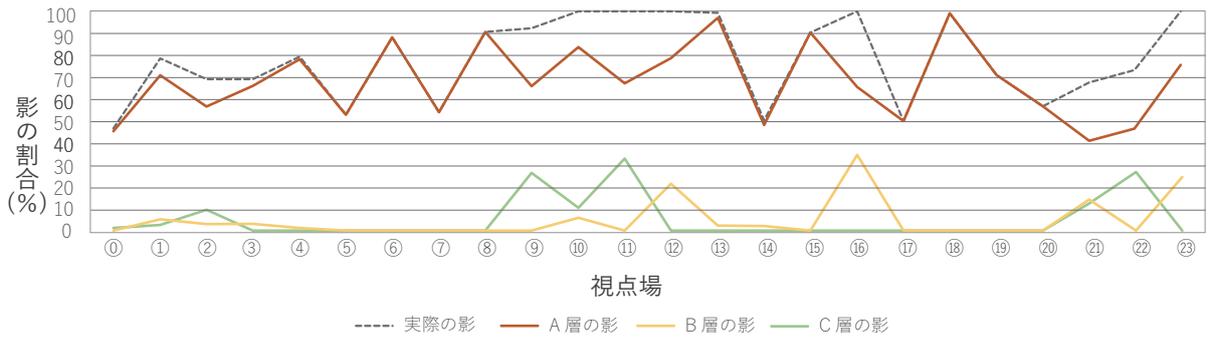


図5 大手町プレイスにおける影の割合の変化

実際の影の割合は、⑩⑪⑫⑬⑯⑲の100%が最も高く、次いで⑬が99.3%、⑱が99.14%であった。影の割合が最も低いのは①の46.5%であり、最大値と最小値の差は53.5%であった。

実際の影が100%に近い上記の7か所について、各層の影の割合に着目すると、⑬⑱はA層の割合が大半を占めB,C層が0%に近いのに対して、⑩⑪⑫⑬⑯⑲はA層が60~70%であることが分かる。このことから、実際の影の割合が高い場合でも、手前の要素の影響を強く受けて視線が遮られているときと、手前の構成要素と奥の構成要素の重なりによって視線が遮られているときがあり、視線を遮る場合にも重層性を感じられることが読み取れる。

次に視点場間の影の割合の変化に着目する。②⑨⑲のように、実際の影が減少するとき、1つ前の視点場と比べてA層が下がりB,C層が上がる場合は、視線が抜けたことで奥の要素が見えるようになり、奥行の変化を感じられるポイントであることが分かる。A層が下がりB,C層が上がるという点では⑪も該当するが、⑪は実際の影が⑩と同じで変動がないため、視線の抜け感の変化はない。

以上より、層毎の影の割合いを可視化する評価

方法は、実際の影のみでは評価できない視線の抜けの変化を読み取ることが出来る可能性が十分にあると言える。

4. モデル空間の影の出力結果と考察

各平面タイプのモデル空間における、実際の影と各層の影を視点場毎に出力した結果を表2に示す。また、視認可能範囲の弧の長さに対する影の長さの割合を視点場毎にまとめた結果を図6に示す。

4.1. 直線タイプ

視点場間の実際の影の変化に着目すると、1つ前の視点場との差が大きいのは①③⑥である。どちらも前の視点場から増加しているため、視線が抜ける状態への変化よりも、視線が遮られる状態への変化の方が大きいことが分かる。

B,C層の変化が見られるのは①と⑤である。次の視点場との割合の変化率=グラフの傾きが近いことから、①から①と⑤から⑥の視線の抜けの変化は似ていることが分かる。

4.2. 外柱タイプ

外柱タイプは直線タイプと比べると実際の影とA層の影の値が等しい=A層の影のみであるとき

表2 視点場毎のモデル空間の影

	直線タイプ				外柱タイプ				内柱タイプ			
	実際の影	A層の影	B層の影	C層の影	実際の影	A層の影	B層の影	C層の影	実際の影	A層の影	B層の影	C層の影
①												
②												
③												
④												
⑤												
⑥												
⑦												

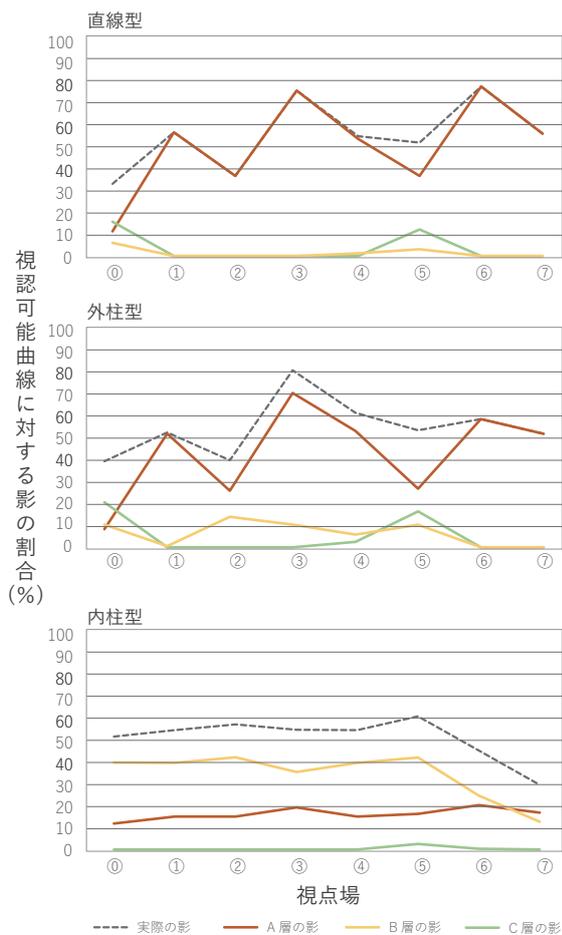


図6 各平面パターンにおける影の割合の変化

が少なく、B,C層の変動が見られる。直線タイプよりも外柱の方が、複数の層の要素によって影が生じていることが分かる。

4.3. 内柱タイプ

内柱タイプは直線タイプ、外柱タイプと比較すると視点場間の影の差が少ないことが分かる。各タイプについて、視点場間の実際の影の割合の変化量の平均を求めたところ、直線タイプでは、26.1%、外柱タイプでは19.7%であるのに対して、内柱タイプでは10.7%と、影の割合の変化量が2倍近く下がっていることが分かった。

一方で、全視点場でB層の影が生じているのは内柱タイプのみであることから、視線の抜けの変化は大きくないが、常に視線が抜ける状態が続く特徴があることが分かった。

5. 評価モデルと大手町プレイスの比較

大手町プレイスは主に直線タイプと一部外柱タイプで構成されている。実際の影とA層の影は視点場が1つか2つ移動する度に割合の変化が見られること、B,C層はA層と比べて割合の変化が少ないことから、直線タイプとの傾向が全体に現れていたことが分かる。

また、大手町プレイスの外柱タイプで構成されている①～④の部分と、モデル空間の外柱タイプのグラフを比較すると、大手町プレイスの②と外柱タイプの②⑤における前後の視点場との関係性が似ていることが分かる。1つ前の視点場と比べて実際の影とA層が右肩下がり、B,C層が右肩上がりに変化した後、次の視点場に向けてはその反対の変化が生じている。視線が抜けたことで奥の要素が見えるようになり、奥行の変化を感じられるポイントであることが分かる。

モデル空間における平面タイプごとの影の割合の比較から読み取ることが出来た特徴を、大手町プレイスでも確認することが出来た。評価方法は十分に有効であると言える。

6. まとめ

ファサード空間を層で分割し、実際の影と層の影を比較する評価方法を用いて、要素の配置が異なる平面タイプにおける視線の抜けの変化を視覚化し、その特徴を明らかにすることが出来た。

今後は寸法・スパンの異なる平面タイプで評価方法の検討を重ね、実際のオフィスビルを対象とした評価も進めていきたい。

注釈

- 1) 空間内のある点からのすべての可視的な点の集合「可視領域」を指し、Benediktが提案した統計的指標を用いて空間特性を評価する手法⁴⁾。
- 2) ガラスは透過性の高いものを想定しており視線を遮ることはないため、無いものとして扱いモデリングは行わない。
- 3) 壁は柱とサッシよりも光が当たる面が広い場合が多く、配置計画も自由度が高いため、モデル空間では柱とサッシの評価に焦点を当てることとした。
- 4) 視認可能範囲は視認可能距離が少なくとも2層を跨ぐことが出来る範囲内であることを踏まえた。
- 5) 注視安定視野⁵⁾が左右30～45°であることから、視野角は最低基準の30°を採用した。

参考文献

- 1) 三輪田真人, 積田洋, 「高層建築ファサードにおけるデザインの分節認知と心理的評価ならびに構成要素との相関分析」, 日本建築学会計画系論文集, 2021, pp1630-1640
- 2) 猪俣馨, 郷田桃代, 稲坂晃義, 「ファサードの奥行が生み出す街路景観の多様性に関する研究 - 銀座中央通りを事例として -」, 日本建築学会大会学術講演概要集, 2013, pp751-752
- 3) 新建築データ, 大手町プレイス, (2018) https://data.shinkenchiku.online/projects/articles/SK_2018_11_080-0 (参照 2024-10-17)
- 4) Benedikt M. L.: To take hold of space: isovist and isovist fields, Environment and Planning B, Vol.6, pp.47-65, 1979
- 5) 眼球・頭部運動と視野 (野呂影勇編: 図説エルゴノミクス), 1990, p.292, 日本規格協会
- 6) YKK AP, (2018) ビルビルウインドウ・ドア /FIX窓/70 見込み・RC 枠 /EXIMA31, <https://cad.ykkap.co.jp/building/classification/>, (参照 2024-10-17)