

複合型図書館における機能別可視特性の研究

建築学専攻
都市デザイン研究

MJ23030 おかだ しょうこ
指導教員 篠崎 道彦

1. 研究背景と目的

人口減少や財政難などの問題を抱える自治体において、経済的に有利な公共施設の複合化は急務であるとされている。しかし、複合公共施設は経済的な利点だけでなく、利用者層の拡大や事業の連携など複数の機能が集合することによる相乗効果的な利点も持つ。複合公共施設における空間構成に関する研究には、複合施設内の各施設の平面形状や積層方法から、施設の複合構成を分析した耿らによる研究¹⁾や、視認性とアクセス性から空間構成を考察した富田らによる研究²⁾がある。しかし、複合公共施設内の空間体験を面的に分析した研究は少ない。そこで本研究では、複合公共施設内の可視特性の分析を面的に行い、機能ごとの視覚的な空間体験と、他機能との関係性を考察することを目的とする。

2. 2 次元可視領域分析

2.1 対象

分析対象の複合公共施設は、幅広い利用者を持つ図書館を含む事例とした。新建築³⁾に掲載された図書館のうち、図書館年鑑⁴⁾で2013年から2022年に開館した複合施設とされるものは30事例ある。その中から、新建築に掲載された図面が図書館エリアのみである1事例と、図書館機能として子ども図書館のみを含む2事例を除外した27事例を対象とする。

2.2 方法

可視領域分析は Isovist の考え方をういた平井らの研究⁵⁾を参考にして行う。Isovist はこの研究の論文の中で、M. L. Benedict により提唱された概念で、「空間、環境内においてある点からの全ての可視的な点の集合を指し、統計的指標を用いて空間特性を評価する手法である」と紹介されている。

分析には、3D モデリングソフトの Rhinoceros とそのプラグインである Grasshopper を用いた。また、可視領域分析のために開発された Isovist のコンポーネント⁶⁾も使用している。

分析の手順として、まず新建築に掲載された平面図を

元に視線を遮る壁・柱と利用者の立ち入る範囲の床の線をトレースする。次に床の範囲内を 1m グリッドで分割して各マスの中心点を分析点とする。そして、壁・柱の線を障害物として、Isovist コンポーネントを用い可視領域を描画する(図1はある1点における分析の様子)。

2.3 指標

分析は施設の可視特性と機能の可視性の2つについて行う。

まず施設の可視特性を分析するため、平井らの研究⁵⁾を参考に可視領域を用いた可視特性に関する4つの指標(表1, 図2)を算出する。算出した可視特性に関する指標からは、主に2つのことが読み取れると考える。1つは開放性である。可視面積からは開放性の高さが、可視周囲長遮蔽率からは開放性の低さ(閉鎖性の高さ)が読み取れる。もう一つは可視領域の複雑性である。可視面積と可視周囲長の比であるコンパクト性は、値が高いほど細かく視界の遮られる複雑な可視領域であることを示す(図3)。

次に、機能の可視性を分析する。機能は複合されている個々の施設を指し、図書館、レンタルスペースなどが挙げられる(図4)。各機能の領域を指定し、その領域と各分析点における可視領域の重なりを抽出する。その重なりを可視機能領域とし、各分析点から見えるその機能の範囲とする(図5)。これを用いて、可視機能面積、可視機能面積平均偏差値を算出する(表1)。後者は、複数の機能が見えやすい場所を調べるために求めた。機能ごとの面積の違いを考慮して、面積の合計ではなく偏差値を用いる。この偏差値は事例ごとに求めるものとする。

2.4 可視密度分布図

結果として、平井らの研究⁵⁾を参考に各指標の値の大小を表現した「可視密度分布図」(図6)を作成する。本研究では値が大きいほど赤く、値が低いほど青く表示する。1つの施設全体での値の大小を比較するため、項目ごとに全フロアの中での最大値、最小値を元に作成した凡例を用い、全フロア共通の凡例で色を表示する。

表1 2次元分析の指標(参考文献5を参考に作成)

可施設 可視特 性の 性	可視面積 A (㎡)	可視領域の面積
	可視周囲長 L (m)	可視領域の周囲(可視周囲線)の長さ
	可視周囲長遮蔽率 Lv (%)	可視領域のうちの遮蔽物に囲まれる部分の可視周囲線における割合
	コンパクト性 C	L^2/A で表す可視領域の複雑さ
可機能 可視性 の	可視機能面積 Af (㎡)	分析点から見えるある機能の面積
	可視機能面積平均偏差値 Da	各分析点において各機能の可視機能面積の偏差値を平均した値



図1 2次元分析の様子

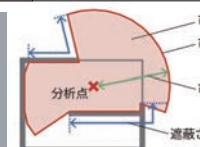


図2 用語説明

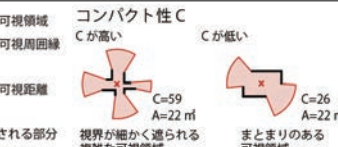


図3 コンパクト性



図5 可視機能領域の抽出

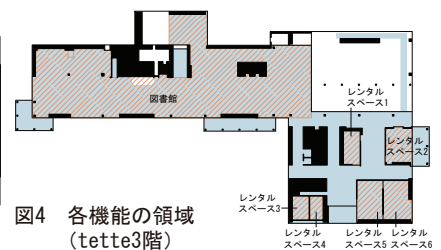


図4 各機能の領域 (tette3階)



図6 可視面積の可視密度分布図 (tette3階)

2.5 結果・考察

公共建築協会の公開する施設用途分類⁷⁾を参考にし、一部を変更した分類方法で、各事例の機能を分類し、可視密度分布図から機能ごとの特徴を考察する。

2.5.1 施設の可視特性

開放性の高い空間を持つ機能には図書館や飲食店が多かった。例えば、図4、6から図書館機能の領域で高い可視面積の値が示されていることがわかる。閉鎖性の高い空間を持つ機能には多用途なレンタルスペースを含む集会施設が多いことがわかった。ただし、集会施設は開放性の高い空間を持つ場合も多くあり、用途に応じて多様な空間が設けられていると考えられる。

コンパクト性は図書館において高くなるが多かった。これは開架書架や閲覧スペースが柱の林立する大空間である場合が多く、このような空間において可視領域が複雑になりやすいからだと考えられる。

2.5.2 機能の可視性

可視機能面積の図からは、飲食店から他機能が見えやすいことがわかった。食事や休憩中に他機能が目に入ることによって利用者の他機能への関心の向上が期待できる。

可視機能面積平均偏差値は、共用部の要素に着目したところ、入口で高くなる事例が多いことがわかった。多くの利用者が通る入口で複数の機能が見られれば、目的以外の機能のついで利用の促進につながると考えられる。しかし、その機能の見える範囲が極端に狭い機能がある場合や、同一機能が複数個所にあり、場所によって機能領域の面積に大きな差がある場合には、一部の値が過度に高くなり、複数の機能が見えやすい場所を探るといふ意図にはそぐわない結果となることもわかった。

3. 3次元可視領域分析

3.1 意義

2次元の分析では反映できない、吹抜けやスロープ、床の傾斜といった断面的な空間の操作について可視特性への影響を探るため、3次元可視領域分析を行う。

3.2 対象

分析対象は2次元可視領域分析を行った事例の中から、機能同士のつながりに影響を与えるような特徴的な断面計画を持つ事例として、「tette」を選定した。

3.3 方法

3次元分析には平井らの研究⁵⁾に加え、大竹らの研究⁸⁾も参考にした。2次元の分析と同様に Rhinoceros と Grasshopper を用いる。新建築に掲載された図面を元に立体的な分析モデルを作成し、水平面だけでなく、上下方向への視線も含めた3次元的な可視領域を求める(図8)。分析点は2次元分析で用いた点を、目線の高さを想

定した1.5mの高さまで移動させた点を用いる。算出する指標は、2次元可視領域分析の指標のうち、可視周囲長遮蔽率以外を3次元に置き換えたものとする(表2)。

3.4 2次元分析との比較

大竹らの研究⁸⁾を参考にし、3次元分析で得られた結果を2次元分析での結果と比較する。各指標値は単位が異なるため、各指標値において平均が0、標準偏差が1となるように標準化を行い、同様の尺度に揃える。本研究では、断面計画による可視特性への影響を探るため、2次元分析の結果を元にし、次元を変更したときの値の増減を求め、可視密度分布図に示す(図9)。

3.5 結果・考察

可視密度分布図から値の増減が発生した空間を読み取り、3Dモデルからその場所の断面を確認する(図10)。結果から、開放性には天井や窓の高さに加えて、開口の外の上下に取り付くスラブが影響することが考えられた。例えば、図9で値が減少したとして青く示された中央の空間では、2次元的には障害物が少なく開放的に見える。しかし図10から、分析対象範囲の外(外部)へスラブが伸びているため、北側の可視領域が小さくなっていることがわかる。また機能の可視性に関しては、吹抜けによって他の階の機能が見えることから、吹抜け周辺や吹抜け内の階段、スロープでの可視機能体積の増加が確認できた。

4. まとめ

本研究では複合型図書館において、2次元と3次元での可視領域分析を行い、施設の機能に着目して視覚的な空間体験についてまとめた。しかし、本研究では什器や戸の開閉状態などを実際の環境に合わせず、一定の条件下で分析を行った。使用状況に合わせた分析条件とすることで、より現実に近い分析結果が得られると考える。

参考文献

- 1) 歌旭、斎尾直子：公共図書館を含む複合公共施設の機能構成と空間計画、日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)、pp.1035-1038、2018年9月
- 2) 富田誠矢、實優樹、山崎俊裕：複合施設の空間構成と視認性・アクセス性の評価指標についてー複合機能を有する公共施設の空間構成とついで利用の特性に関する研究その1ー、日本建築学会大会学術講演梗概集(関東)、pp.843-844、2020年9月
- 3) 新建築データ、<https://data.shinkenchiku.online/>、最終閲覧日2025年1月10日
- 4) 日本図書館協会：図書館年鑑、2014年～2023年(年刊)
- 5) 平井慎一郎、門内輝行：空間の可視領域分析の概念と手法 建築・都市空間の可視領域特性と人間行動に関する研究(その1)、日本建築学会大会学術講演梗概集(関東)、pp.903-904、2011年8月
- 6) Martin Bielik: Tutorial 2D and 3D isovists for visibility analysis, DeCodingSpaces Toolbox for Grasshopper, 2019年9月30日、<https://toolbox.decodingspaces.net/tutorial-2d-and-3d-isovists-for-visibility-analysis/>、最終閲覧日2025年1月10日
- 7) 公共建築協会：施設用途分類表、公共建築協会ホームページ、2022年9月30日、<https://www.pbaweb.jp/img/content/PUBDIS%E3%81%AE%E7%94%A8%E9%80%94%E5%88%86%E9%A1%9E.pdf>、最終閲覧日2025年1月10日
- 8) 大竹 大輝、門内 輝行：可視分析による建築・都市空間の視覚特性の把握 3次元可視分析を用いた建築・都市空間の視覚特性とそのアフォーダンスに関する研究(その1)、日本建築学会近畿支部研究報告集、計画系(52)、pp.241-244、2012年05月

表2 3次元分析の指標(参考文献8を参考に作成)

可視特性	可視体積 V (m ³)	可視領域の体積
可視特性	可視表面積 S (m ²)	可視領域の表面積
可視特性	コンパクト性 C	S ³ /V ² で表す可視領域の複雑さ
可視機能性	可視機能体積 Vf (m ³)	分析点から見えるある機能の体積
可視機能性	可視機能体積平均偏差値 Dv	各分析点において各機能の可視機能体積の偏差値を平均した値



図8 3次元分析の様子

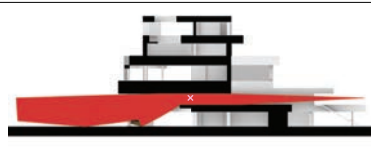


図10 モデルの南北方向の断面

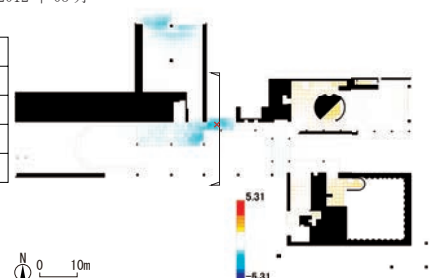


図9 次元変化による値の変化の可視密度分布図(可視体積)(tette2階)