

外部空間における音環境と滞留行動の関係

嶋田圭佑¹・田中一成²・吉川 眞³

¹学生会員 大阪工業大学大学院工学研究科都市デザイン工学専攻博士前期課程
(〒535-8585 大阪市旭区大宮5-16-1, E-mail:shimad@civil.oit.ac.jp)

²正会員 博士(デザイン学) 大阪工業大学工学部都市デザイン工学科
(〒535-8585 大阪市旭区大宮5-16-1, E-mail:issey@civil.oit.ac.jp)

³正会員 工博 大阪工業大学工学部都市デザイン工学科
(〒535-8585 大阪市旭区大宮5-16-1, E-mail:yoshikawa@civil.oit.ac.jp)

都市の外部空間には、人々が留まり、読書や昼食をとるような空間がある。このような空間は、人々が留まらない空間と比較して同様の形状であっても、異なる状況と考えられる場合も多い。本研究では、外部空間において人が集まる空間の快適性に着目し、共通の要因を捉えることを最終的な目的とする。食事や読書などの滞留行動の予備調査・分析の結果から音環境に着目し、大阪市を対象として広域と狭域で調査・分析を行った。その結果、騒音レベルと滞留行動の関係を明らかにした。

キーワード： 騒音, 滞留, 外部空間

1. はじめに

(1) 研究の背景

われわれが生活する空間を大きく分けると、建築物の「内」か「外」の空間、内部空間か外部空間といえる。壁や屋根といった外被をつくることで、人は安心できる快適な内部空間をつくってきた。しかし、快適で安心できる空間は、内部空間だけでなく、無意識に憩いを求めて人が集まるような外部空間の中にも存在している。このように人が集まる快適な空間はどのような要素や性質を持ち、人々にどのような感覚を与え、どのような行動に影響しているのだろうか。

都市の景観において、人が大勢集まる場所では賑やかさなどの印象を受け、読書や食事をするような場所では安心感を覚える。このように人の行動によって景観は演出されており、行動に作用する要因は目に見えるものだけではないと考える。

(2) 研究の目的

人が集まる屋外の空間において、屋内にいるような、読書や食事などの行動がみられる。日色¹⁾によると外部空間においてリラックスした状態を実現することを内部化と考えていることから、このようなリラックスした行動が起こる場とは、一種の内部化された空間になっていると仮定することができる。一連の研究では外部空間の内部化に着目し、空間の構成を捉え境界を見いだすことが最終的な目的であり、都市空間の有効なアメニティデ

ザインのツール開発の一助になると考える。食事や読書などの屋内でリラックスしたときにとる行動が屋外において起こっていることから、本研究では外部空間での滞留行動に着目することで、外部空間を内部化させる物理的な指標を抽出し、検証することを目的としている。

(3) 研究の方法

まず予備調査において滞留行動の抽出を行い、内部化指標の検討を行う。続いて予備調査より抽出した内部化指標をもとに、都市空間において広域・狭域を対象をわけ調査・分析を行う。広域においては滞留空間の場所と内部化要素との関係性を分析し、狭域では人の滞留場所・空間構成と内部化指標の関係性の分析を行う。分析には GIS を用いて空間分析を行い、外部空間において内部性の高まった空間を客観的に導出する(図-1)。

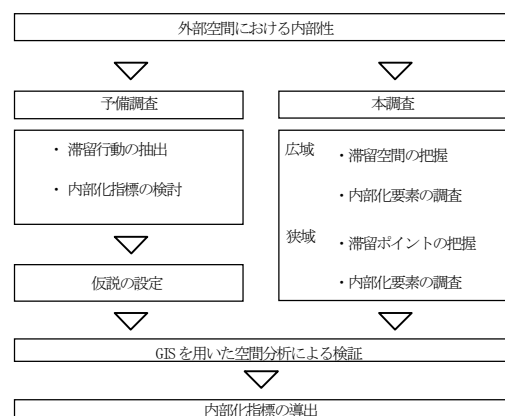


図-1 研究フロー図

2. 予備調査

(1) 滞留調査

予備調査では、人の滞留場所と空間構成要素を把握し、内部性に影響する要素の抽出を行った。

対象地区は、昼休みに食事や休憩行動を行う学生が多く、周囲の建物からの観察が容易であるため、大阪工業大学大宮キャンパス東中庭とした。調査日時は 2007 年 10 月 11 日の 12:25~13:25 の 1 時間で、天候は晴れである。この時間帯は昼の休み時間と重なり、行動を観察するのに適していると考えた。調査方法は対象地区を囲む建物から 5 分毎に 1 回の定点撮影 (図-2) を行い、空間構成要素と人の位置を、GIS ソフトを用いて地図上にプロットした (図-3)。



図-2 撮影画像例 (12:45~12:50)

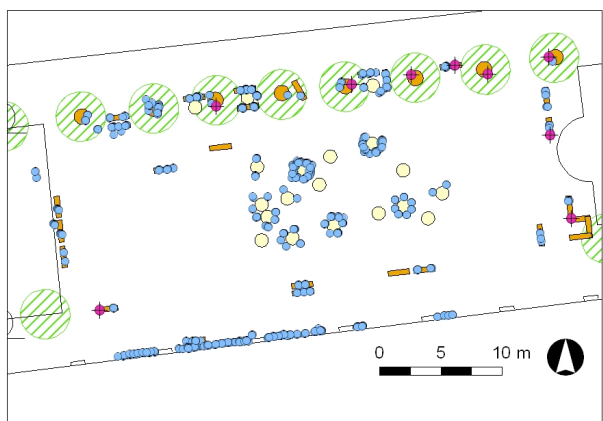


図-3 滞留分布図

調査の結果から、滞留の起こる場所はベンチや段差といった座れる場所に依存していたが、単独で滞留行動を行う人は集団滞留から離れており、また中庭空間の隅に滞留していることがわかった。集団滞留に比べ、単独滞留には分布に特徴があり空間の影響を受けやすいと考え

られる。さらに、ベンチなどの配置を変え単独滞留の起こる場と指標の関係を考察した結果、単独滞留が起こる場では雑踏や人の会話が少ないことから音が最も影響していると考えることができた。本研究では内部化指標を音に代表させ、滞留行動との関係分析を進めて行く。

(2) 騒音調査

滞留調査において、音によって空間の内部性を把握ができるという仮説をたてた。そこで同一空間において音の測定を行う。本研究では音を騒音レベルから捉える。騒音レベルは音圧を人の不快感等の感覚に対応させる周波数重み特性で補正をしたものである。そのため人の聞こえる音を評価する上で、客観的指標であるといえる。

測定日時は、2007 年 11 月 15 日の 13:45~16:00 で天候は晴れである。測定方法は、中庭を 5m メッシュで分割しグリッドに測定ポイントを設け、騒音レベルを測定した。各ポイントで 5 秒毎に 12 回の測定を行い、測定高は 110cm, 150cm とした。

測定結果を基に、各ポイントでの平均値を算出し、GIS を用いて基盤図のポイントにデータを与えた。GIS の空間補間機能から、測定範囲内のポイントの値を補間し、騒音レベルの分布図を生成した。さらに、滞留調査によって得られた単独滞留者のデータを重ね合わせた (図-4)。

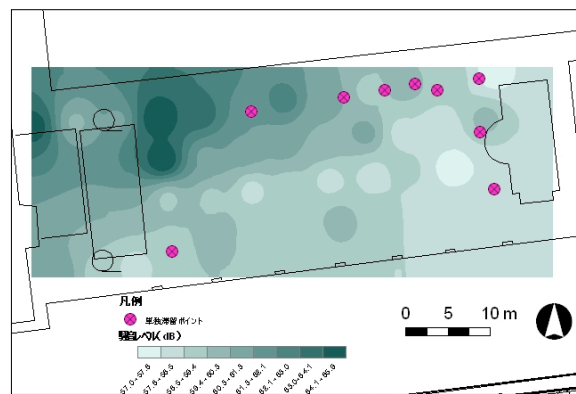


図-4 騒音レベル分布 (110cm) と滞留の重ね合わせ

騒音レベル分布から、東側よりも西側において騒音レベルが高いことがわかる。測定高 150cm においてもほぼ同様の結果であった。そして滞留との重ね合わせ分析の結果をみると、単独滞留が起こる場所は東側に多く騒音レベルも低い値となっていることから、音と滞留の関係があると仮定できた。以上の予備調査の結果より、人の滞留には騒音レベルが影響しており、内部化されている状態を説明できるという仮説をたてた。これより、都市空間においても同様の結果が得られるのか、範囲を広げ滞留と騒音レベルの関係分析を行った。

(3) 既往研究

都市の滞留空間について、空間の構成要素から把握した積田らの研究²⁾があり、オープンスペースの形状や植栽の有無など物質的な構成要素と滞留行動から嗜好空間を把握している。坂口らの研究³⁾はアンケート調査から得た結果を空間構成と比較し滞留場所選択要因を分析したものである。しかしこれらは、音のような感覚的な要素は考えられていない。

本研究では都市内の滞留空間を音環境から把握することで、感覚的な指標による空間構成を見だし内部化要素として検討するものである。

3. 対象地区

対象地区の選定条件は、単独滞留行動が起こる空間で、かつ誰もが利用できる空間である必要がある。この条件にもっとも当てはまる都市空間はオフィス街における外部空間であると考えた。これは昼間人口が多く、昼休み等に滞留が起こる可能性が高いことと、長時間を内部空間で過ごす環境にあり外部空間に快適な場所を求めると考えられるからである。またオフィス街においてはオープンスペースが多く存在しており比較もしやすいと考えられる。そこで本研究では、大阪を代表するオフィス街である西梅田地区と大阪ビジネスパーク（以下 OBP）地区を選定した。対象地区で広域・狭域の調査を行った。

4. 広域分析

広域調査においては騒音の広がりや滞留空間の抽出を行い、狭域調査は騒音と滞留空間の関係性の空間分析を行った。

(1) 調査日時・方法

OBP：2007 年 11 月 17 日 9:50～12:50, 13:40～15:55,
西梅田：2007 年 11 月 19 日 10:00～14:35 で天候は共に晴れで、調査方法は予備調査と同様に測定を行った。選定地区内での騒音の広がりを把握するために測定ポイントを街区の中心、交差点、及び交差点間に設けた。滞留調査については測定の間に滞留が発生する場所の特定を行った。予備調査において生成した騒音レベル分布図は、測定高の違いによる変化はあまり見られなかったため広域調査において測定高は、150cm として測定を行った。

(2) 分析結果・考察

予備調査同様の分析方法を用いて、騒音分布図を作成した（図-5、図-6）。結果から、交差点や主要道路付近では騒音レベルが高く街区の中心に向かうほど低い値とな

っているのがわかる。これは車の騒音によるもので、都市空間において騒音の主要因であるといえる。OBP 地区では図-5 の A, B, C で滞留が多くみられた。D に関しては駐車場になっており滞留は見られなかった。西梅田においても同様に主要道路付近は騒音レベルが高くなっていた。そして滞留が起こっていた場所も図-6 の E, F で、周辺より騒音レベルが低いことがわかる。西梅田地区は OBP 地区よりも騒音レベルの低いところが少なく、滞留と密接な関係があることがわかる。両者の結果から、都市空間において騒音レベルの低い場所の存在と位置が明らかになり、滞留との関係も把握できた。

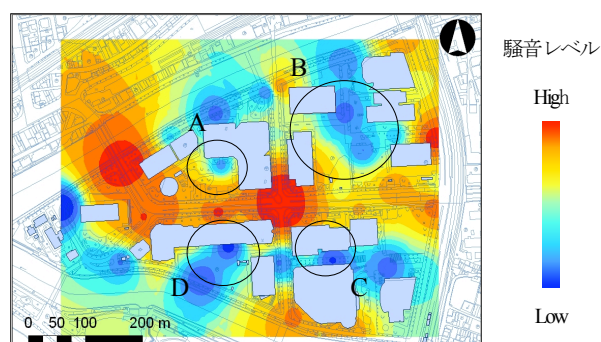


図-5 騒音レベル分布（OBP 地区午前）

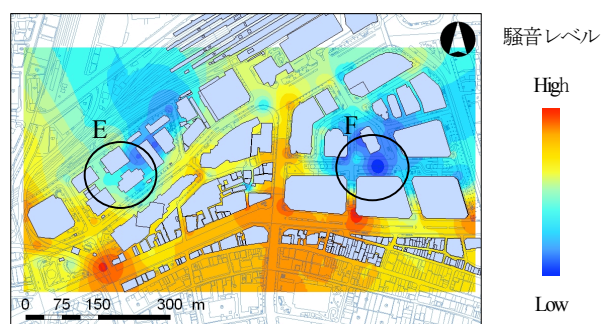


図-6 騒音レベル分布（西梅田地区）

5. 狭域分析

狭域分析では空間構成（樹木など）と騒音レベルの関係や、滞留との関係性を考察するとともに、滞留行動の起こりやすい騒音レベルの領域を見いだす。

(1) 調査日時・方法

滞留が起こっていた OBP 地区の B（図-5）で調査・分析を行った。調査日時は 2007 年 11 月 22 日の 10:30～15:10 で天候は晴れである。測定方法は対象範囲を 10m メッシュで分割し測定ポイントを設け、騒音レベルの測定を行った（図-7）。12:30～13:30 の間は滞留調査を行った。調査方法は、滞留したポイントをその場で記録するとともに、範囲内の写真撮影も同時に行った。

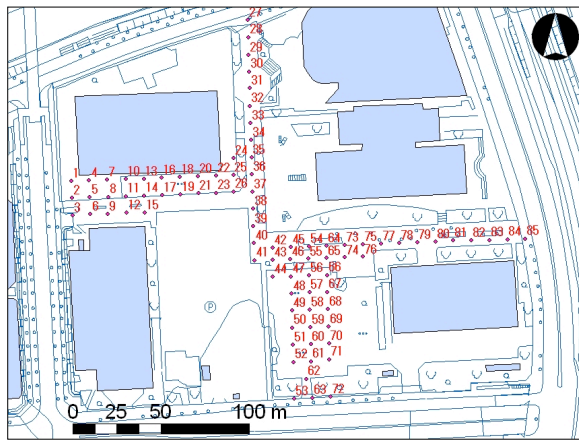


図-7 測定ポイント

(2) 重ね合わせ分析

分析方法はこれまで同様に行い騒音レベル分布図を生成した(図-8)。結果から、OBP 地区で騒音レベルの低い範囲内でも、さらに低いところで滞留が起きていることがわかった。さらに物質的な空間構成の違いによる騒音レベルの変化がわかった。図-8 の G において道路に垂直に植栽がされており騒音の距離減衰が起きている。そして、図-8 の H において街路に対し平行に多くの植栽がされており、遮断による変化がみられた。

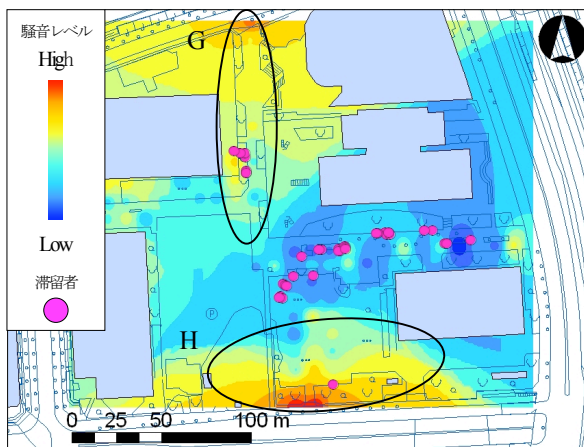


図-8 騒音レベル分布 (110cm)

(3) 滞留者周辺の平均騒音レベルの抽出

次に滞留者周辺の騒音レベルと滞留行動の定量的な関係性を見いだす。対象とする範囲を坂口らの研究³⁾を参考に滞留者の周囲 3.6m とし、その範囲内の平均騒音レベルを算出する。3.6m の範囲はエドワード・T・ホルの社会距離から設定されたものである。社会距離とは、会話しようと思えばできる距離であることから、この範囲内では特に音に敏感であると考えたからである。観察調査によって把握した 37 人の滞留者を対象とした。各滞留者に対し 3.6m のバッファを生成し、平均騒音レベルを算出した(図-9)。

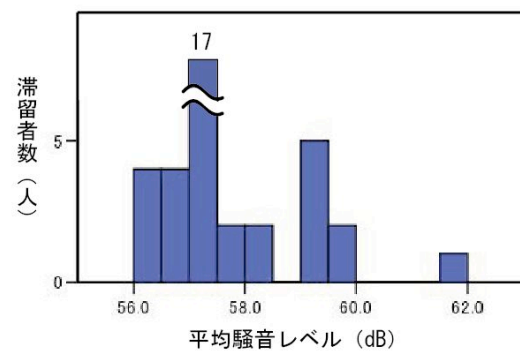


図-9 滞留者と騒音レベルの関係

結果から、56.0-62.0dB の間に滞留行動が起こる空間がつくられていたといえる。さらに 57.0-57.5dB に最も多くの滞留行動が見られる結果となった。測定範囲内の平均騒音レベルは 58.6dB であり、平均値より騒音レベルの小さい場所で滞留が起きていた。

6. おわりに

予備調査の仮説にもとづいて、広域・狭域調査を行い GIS による分析を行うことで、滞留行動と騒音レベルの関係性を示すことができた。都市内では場所によって様々な騒音レベルが広がっており、その中でも低い空間に多くの人が滞留し、内部行動が見られた。これより外部空間における内部性を高める空間を、騒音レベルで捉えることができる。なお、騒音レベルが 56.0-58.0dB の範囲に多く滞留していることから、外部空間において騒音レベルが 56.0-58.0dB の空間は内部化された空間であると仮説的に設定することができた。

本報では外部空間における内部性に注目することで、安心して快適な空間の共通点を見出し、その空間構成の一端を明らかにできたと考える。ここでは内部性の高まりを騒音レベルという一つの指標で捉えたが、音にも音色や周波数などの差異が考えられる。また、時刻や天候の変動的な影響やベンチや植栽などの物質的な要素などもあり、今後はこれらを含め総合的な関係を明確にする必要がある。

参考文献

- 1) 日色真帆・日本建築学会編：建築・都市計画のための空間学辞典，pp.131，井上書院，1996
- 2) 積田洋，土田寛：休憩行為に関する嗜好空間の分析，日本建築学会計画系論文集，第 591 号，pp.87-94，2005
- 3) 坂口真弓，坂井猛，有馬隆文，鶴崎直樹：オープンスペースにおける着座滞留と空間構成に関する基礎的研究（その 2），日本建築学会大会学術講演便集，pp.147-148，2006