

D/Hと街路空間の印象評価の関係に関する基礎的研究

三富 翔平¹・天野 光一²・西山 孝樹³

¹学生会員 日本大学大学院理工学研究科社会交通工学専攻 博士前期課程
(〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8-14, E-mail: cssy15011@g.nihon-u.ac.jp)

²正会員 博士(工学) 日本大学理工学部まちづくり工学科 教授
(〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8-14, E-mail: amano.kouichi@nihon-u.ac.jp)

³正会員 博士(工学) 日本大学理工学部まちづくり工学科 助手
(〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8-14, E-mail: nishiyama.takaki@nihon-u.ac.jp)

街路の印象を決める1つの指標として、街路幅員Dと沿道建物高さHの関係をj用いて定量的に表すD/Hがj用いられる。通説では、D/Hの値が大きくなるほど開放的になり、D/Hの値が小さくなるほど圧迫的になるとされる。しかしながら、その指標は主として沿道建物高さHが比較的揃う海外の街路に適用される。

そこで本研究では、わが国の街路を対象にD/Hを変化させ、印象評価実験を行った。その結果、街路空間の「囲まれ感」については、通説で言われてきたようにD/Hの値が影響を及ぼしていることを明確にすることができた。さらに、先述したD/Hの値だけではなく、街路幅員Dの絶対値も有意な要因として判定されることが重回帰分析を行う事で明らかとなった。

キーワード: D/H, 街路空間, 印象評価, 囲まれ感

1. はじめに

街路の印象を決める1つの指標として、街路幅員Dと沿道建物高さHの関係をj用いて定量的に表すD/Hがj用いられる。その通説としては、D/Hの値が大きくなるほど開放的になり、D/Hの値が小さくなるほど圧迫的になるとされる¹⁾。

しかしながら、そのD/Hの指標は、海外にみられるような建物高さが比較的揃っている街路に対して適用されるものである。そのため、わが国のように建物高さのばらつきがみられる街路であっても、D/Hの指標を用いることができるのかは不明瞭であるといえる。

そこで本研究では、街路幅員Dと沿道建物高さHを変化させて印象評価実験を行い、わが国の街路空間で使用することができるD/Hの条件を明確にするための基礎情報を得ることを目的とした。

2. 研究方法

(1) 実験対象とした街路

印象評価実験を行うにあたり、対象とした街路は図-1

に示した東京都千代田区神田神保町1丁目の靖国通りとした。D/Hの値は表-1に示したように、現実の街路空間で多く見られるD/H=0.5, 1.0, 2.0の3種類を設定した。まず、街路幅員Dについては、現実の幅員として多く見られる条件で印象評価実験を行うため、元の街路幅員であるD=32.4mを基準とし、1/2 (D=16.2m), 1/4 (D=8.1m), 1/8 (D=4.05m) と幅員を変化させ、4種類の街路幅員Dを実験でj用いた。



図-1 印象評価実験で対象とした街路の詳細

次に、沿道建物高さHについても、先述した街路幅員Dの値を基準とし、 $D/H=0.5, 1.0, 2.0$ を作成する必要があるため、 $H=4.05\text{m}, 8.1\text{m}, 16.2\text{m}, 32.4\text{m}$ の4種類を作成した。

これら街路幅員Dと沿道建物高さHの組み合わせから、現実的な空間で存在すると考えられる表-1に示した10種類のD/Hの値を持つ画像を作成し、印象評価実験で使用することとした。画像作成の手法については、次節で詳述した。

(2) 印象評価実験で用いる画像の作成

本研究では、表-1に示した10種類の画像を用いて印象評価実験を行うため、画像の加工・編集ソフトである「GIMP2」を用いて街路幅員Dと沿道建物高さHを操作して作成した。

その画像操作手法については、図-2に示した。例えば、街路幅員 $D=16.2\text{m}$ の画像を作成する場合、街路左端から 1.0m の位置で撮影した写真と街路右端から 15.2m の位置で撮影した同じ構図の写真を重ね合わせて画像を作成した。同様の手法を用いて、街路幅員 $D=8.1\text{m}$ と 4.05m の画像についても作成した。なお、 $D=32.4\text{m}$ の街路については、図-1で示した左端から 1.0m の位置で撮影した画像操作をしていないものを用いた。

沿道建物高さHについては、図-1に示した元の写真を基準とし、仰角計を用いて写り込んでいる建物の高さを算出した後、加工・編集ソフト「GIMP2」を用いて、 $4.05\text{m}, 8.1\text{m}, 16.2\text{m}, 32.4\text{m}$ となるように画像操作を行った。

(3) 印象評価実験の概要

ここまで述べてきたように、作成した10種類の画像を用いて、印象評価実験を行った。それら実験で使用する表-1に示した各画像は、A1サイズ(594×841mm)に印刷したものを被験者へ提示した。

被験者に対する各画像の提示手法については、実際の街路を見たときと同じ見え方にするために、提示する画像の消失点と被験者の目の位置を合わせた。被験者と実験で使用する画像との距離については、 50.4cm (A1サイズに画像を出力し、被験者へ提示した場合)となるように条件を揃えた(図-3)。

また、本実験における各画像の評価方法は、図-4に示した7項目の形容詞対について7段階評価のSD法を用いた。被験者は、日本大学理工学部の学生15名の男女に回答を求めた。なお、実験で提示する10枚の画像は順に提示するのではなく、ランダムに被験者へ提示した。

表-1 印象評価実験で使ったDHの一覧

沿道建物高さH 街路幅員D	4.05 m	8.1 m	16.2 m	32.4 m
4.05 m	1.0	0.5		
8.1 m	2.0	1.0	0.5	
16.2 m		2.0	1.0	0.5
32.4 m			2.0	1.0

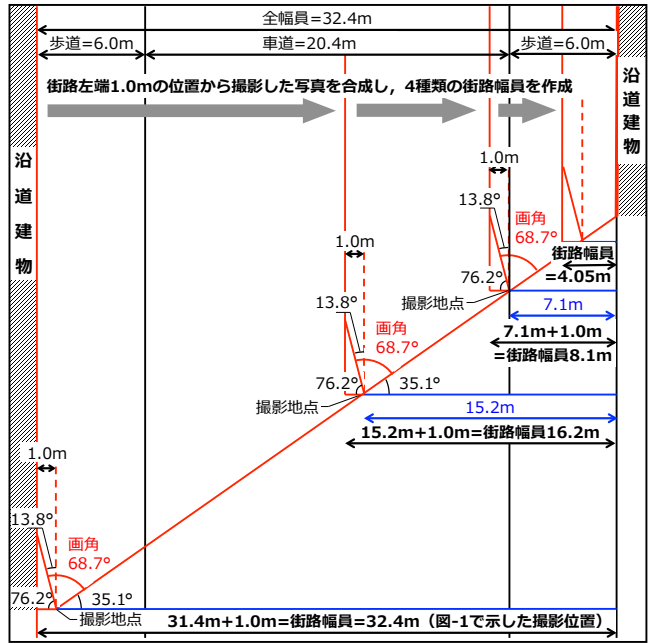


図-2 印象評価実験で用いた画像操作の手法

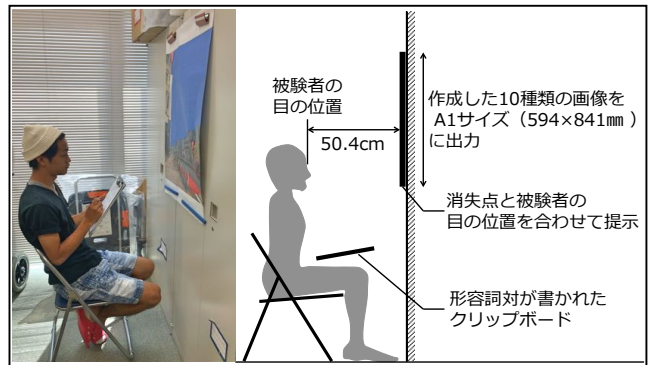


図-3 印象評価実験における被験者への画像提示

	非 常 に	か な り	や り	普 通	や り	か な り	非 常 に	
狭い感じ	1	2	3	4	5	6	7	広い感じ
寂しい感じ	1	2	3	4	5	6	7	賑やかな感じ
圧迫的	1	2	3	4	5	6	7	開放的
ゴミゴミした感じ	1	2	3	4	5	6	7	すっきりした感じ
質の悪い感じ	1	2	3	4	5	6	7	質の良い感じ
よそよそい感じ	1	2	3	4	5	6	7	親しみある感じ
嫌い	1	2	3	4	5	6	7	好き

図-4 SD法で被験者へ提示した形容詞対一覧

3. 研究結果

2 (3)で示した印象評価実験の概要における7項目の形容詞対について、統計的有意差の有無を検定するためにt検定(有意水準5%)を行った。このなかから、有意差がみられる形容詞対を抽出すると表-2に示した「圧迫的-開放的」および表-3の「狭い-広い」の形容詞対が該当した。そこで本章では、これら2項目について考察を進めることとした。

(1)D/Hの影響

a)「圧迫的-開放的」の項目においてそれぞれのD/Hを比較

表-2は、街路幅員DとD/Hの関係を示した。街路幅員Dが同一のとき、D/Hを0.5→1.0→2.0と変化させた場合に着目した。D=8.1mの場合は「圧迫的-開放的」に関する評価の平均値が2.9→3.8→4.8、街路幅員D=16.2mの場合には3.3→4.3→5.5、街路幅員D=32.4mの場合では4.5→5.7(D/H=0.5を除く)と変化する結果が得られた。

このように、街路幅員Dの値が同一の場合、D/Hの値が順に大きくなっており、被験者はD/Hの値が大きくなるにつれ、「開放的」に感じているといえる。

b)「狭い-広い」の項目においてそれぞれのD/Hを比較

表-3は、街路幅員DとD/Hの関係を示した。街路幅員Dが同一のとき、D/Hを0.5→1.0→2.0と変化させた場合に着目した。D=8.1mの場合は2.7→4.1→5.1、D=16.2mの場合には4.7→4.5→5.5(D/Hが0.5から1.0にかけて、「狭い-広い」に関する評価の平均値は下がっているが、t検定により有意な差ではない)、D=32.4mの場合では5.0→5.9(D/H=0.5を除く)と変化する結果になった。

街路幅員Dの値が同一のとき、D=16.2mでD/Hの値は順に大きくなっており、D/Hの値が大きくなるにつれ、被験者は「広い」と感じているといえる。

(2)街路幅員Dの影響

a)「圧迫的-開放的」の項目においてそれぞれの街路幅員Dを比較

表-2について、同一D/Hのときに街路幅員Dを4.05m→8.1m→16.2m→32.4mと変化させた値の変化に着目した。D/H=0.5の場合は、2.8→2.9→3.3(D=32.4mを除く)となり、D/H=1.0の場合は、3.8→4.3→4.5(D=4.05mを除く)、D/H=2.0場合は、4.8→5.5→5.7(D=4.05mを除く)と変化する結果が得られた。

いずれの場合であっても、街路幅員Dの値が大きくなるにつれ、印象評価実験において被験者は「開放的」に感じているといえる。

表-2 「圧迫的-開放的」の街路幅員DとD/Hの関係

街路幅員D \ D/H	0.5	1.0	2.0
4.05m	2.8	外れ値のため 未記載とした	
8.1m	2.9	3.8	4.8
16.2m	3.3	4.3	5.5
32.4m		4.5	5.7

表-3 「狭い-広い」の街路幅員DとD/Hの関係

街路幅員D \ D/H	0.5	1.0	2.0
4.05m	2.5	外れ値のため 未記載とした	
8.1m	2.7	4.1	5.1
16.2m	4.7	4.5	5.5
32.4m		5.0	5.9

b)「狭い-広い」の項目においてそれぞれの街路幅員Dを比較

表-3について、同一D/Hのとき、街路幅員Dを4.05m→8.1m→16.2m→32.4mと変化させた場合に着目した。D/H=0.5の場合は2.5→2.7→4.7(D=32.4mを除く)、D/H=1.0の場合は、4.1→4.5→5.0(D=4.05mを除く)、D/H=2.0場合は、5.1→5.5→5.9(D=4.05mを除く)となった。このように、街路幅員Dの値が大きくなるにつれて、被験者は「広い」と感じているといえる。

(3)重回帰分析の結果

前節で街路空間の「囲まれ感」については、通説で言われてきたように、D/Hの値が影響を及ぼしていることだけではなく、街路幅員Dの値も影響しているのではないかと推測される状況にあった。

そこで本節では、それらの要因が「囲まれ感」に対して影響する要因であるのかを明確にするため、重回帰分析を行う事とした。

「囲まれ感」については、D/Hによって規定されることが通説とされている¹⁾。そこで、本実験で得られた結果を用いて、重回帰分析を行った。その回帰直線は、次式で表される。

$$Y = aX + c$$

囲まれ感を目的変数Yとし、D/Hの各値を説明変数として代入すると、

$$\text{囲まれ感 } Y = a \times (D / H) + c$$

となり、表-4に示した結果が得られた。重相関係数はR=0.9316であることから有意であるといえる。このことから、D/Hのみを変数としても、街路空間における「囲まれ感」は、ある程度以上の説明は可能である。

そして、(2)節で示したように、街路空間においては街路幅員Dの値が「囲まれ感」に影響していることを示した。そこで、右辺に街路幅員Dの説明変数を加えると、次式で表される。

$$\text{囲まれ感 } Y = a \times (D/H) + b \times D + c$$

上記の式から、重回帰分析を行ったところ、表-5に示した結果が得られ、重相関係数はR=0.9856となった。

これらの分析結果(表-4および表-5)を比較すると、街路空間における「囲まれ感」について、説明変数をD/Hの関係のみでみた場合よりも、説明変数に街路幅員Dを加えてD/Hおよび街路幅員Dの関係をみた場合の方が重相関係数Rの値が上昇していることがわかった。

したがって、街路空間における「囲まれ感」を説明する場合には、D/Hのみでもある程度の説明は可能ではあるが、街路幅員Dの値も「囲まれ感」を説明するうえで有意な要因であることがわかった。

4. まとめ

街路の印象を決める1つの指標として、街路幅員Dと沿道建物高さHの関係をを用いて定量的に表すD/Hが用いられてきた。通説では、D/Hの値が大きくなるほど開放的になり、D/Hの値が小さくなるほど圧迫的になるとされる。しかしながら、主としてその指標は沿道建物高さHが比較的揃う海外の街路に適用されていたのが現状であった。そこで本研究では、わが国の街路を対象とし、そのD/Hを変化させ、印象評価実験を行った。

本研究で実施した印象評価実験の結果をもとに、街路幅員Dを固定し、D/Hを変化させた場合、D/Hの値が大きくなるにつれ、「開放的」、「広い」となり、D/Hの値が小さくなるにつれ、「圧迫的」、「狭い」と感じられている結果になった。他方、D/Hを固定し、街路幅員Dを変化させた場合においても同一のことがいえる状況にあった。このことから、街路空間の「囲まれ感」については、通説で言われてきたように、D/Hの値が影響を及ぼしていることに加え、街路幅員Dの影響も指摘できる状況がみえてきた。

そこで、前述した内容を裏付けるために重回帰分析を行ったところ、街路空間においてはD/Hの値のみを変数としても、ある程度以上の説明は可能であった。そして、D/Hの値だけではなく、街路幅員Dを説明変数に加えることによって、その街路幅員Dも有意な要因として判定され、かつ全体の説明も向上することがわかった。すなわち、街路幅員Dの絶対値も、無視できないことが明らかとなった。

表-4 「囲まれ感」についてD/Hを説明変数とした重回帰分析

回帰式の精度				
重相関係数R	0.9316			
決定係数R ²	0.8680			
自由度修正済				
重相関係数R	0.9215			
決定係数R ²	0.8491			
ターピンフトソン比	0.6029			
観測数	9			

回帰式の有意性(分散分析)				
	自由度	平方和	分散	分散比
回帰変動	1	7.8251	7.8251	46.0115
誤差変動	7	1.1905	0.1701	
全体変動	8	9.0156		

偏回帰係数およびt値						
	偏回帰係数	標準誤差	分散比(F値)	t値	P値	判定
D/H	1.4952	0.2204	46.0115	6.7832	0.0003	**
定数項	2.4333	0.2916	69.6323	8.3446	0.0001	**

**1%有意

表-5 D/Hと街路幅員Dを説明変数に加えた重回帰分析

回帰式の精度				
重相関係数R	0.9856			
決定係数R ²	0.9715			
自由度修正済				
重相関係数R	0.9808			
決定係数R ²	0.9620			
ターピンフトソン比	1.7563			
観測数	9			

回帰式の有意性(分散分析)				
	自由度	平方和	分散	分散比
回帰変動	2	8.7585	4.3793	102.2205
誤差変動	6	0.2570	0.0428	
全体変動	8	9.0156		

偏回帰係数およびt値						
	偏回帰係数	標準誤差	分散比(F値)	t値	P値	判定
D/H	1.3067	0.1178	123.0772	11.0940	0.0000	**
D	0.0349	0.0075	21.7881	4.6678	0.0034	**
定数項	2.1033	0.1625	167.4570	12.9405	0.0000	**

**1%有意

謝辞：本研究の印象評価実験を行うにあたり、日本大学理工学部の学生15名の皆さんには多大な協力を得ました。この場を借りて、御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 篠原修：景観用語事典 増補改訂版, pp.212-213, 彰国社, 2007
- 2) 土木学会編：街路の景観設計, pp.54-55, 技報堂出版, 1985
- 3) 坪之内拓馬：D/Hと土地利用に着目した街路の空間認識に関する研究, 日本大学理工学部社会交通工学科卒業論文概要集, pp.163-164, 2014
- 4) 岩瀬泰規：D/Hが街路の印象に与える影響に関する基礎的研究—建物1階部分の利用方法に着目して—, 日本大学理工学部社会交通工学科卒業論文概要集, pp.165-166, 2015
- 5) 邊敬花, 宗方淳, 吉澤望, 古賀蒼章, 平手小太郎, 黄泰然：画像実験による圧迫感と開放感の評価指標の検討—都市空間における圧迫感と開放感に関する研究 その1—, 日本建築学会環境系論文集, No.660/Vol.76, pp.107-113, 2010
- 6) 船越徹, 積田洋：街路空間における空間意識の分析(心理量分析)—街路空間の研究 その1—, 日本建築学会論文報告集, No.327, pp.100-107, 1983