

焦点距離を考慮した視覚情報と街路評価に関する基礎的分析*

轟直希^{*1}・岩崎真哉^{*2}・滝澤善史^{*3}・柳沢吉保^{*4}・西川嘉雄^{*5}・高山純一^{*6}

Fundamental Analysis about Sight Information and the Street Evaluation in Consideration of the Focus Distance

TODOROKI Naoki, IWASAKI Shinya, TAKIZAWA Yoshifumi,
YANAGISAWA Yoshiyasu, NISHIKAWA Yoshio, and TAKAYAMA Jun-ichi

An activity to increase the excursion action of the pedestrian by maintaining the walking space to activate central city area in Nagano city is performed now. It is necessary to perform efficient and effective maintenance to maintain more extensive walk space from now on. This study develop a maintenance index of the walking space using the sight information of the pedestrian which acquired it by eye-tracking because the information from an organ of vision accounts for 83% in the perception information of the human. It is intended to maintain more efficient and effective walking space by this maintenance index.

キーワード：街路整備，街路評価手法，アイトラッキング，視覚情報，焦点距離

1. 本研究の背景と目的

近年，地方都市の多くはモータリゼーションの進展に伴い，交通量の物理的な処理を優先した移動空間整備によって都市施設機能の郊外化が進んでいる。そのため来街者が市街地内を回遊することが減少し，中心市街地の衰退が問題視されている。また，従来のような人口増加を前提とした都市づくりから，都市をコンパクト化し，集約型都市を形成していく都市づくりへの移行が必要とされている。

長野市ではこの問題を解決するために，平成 23 年から 26 年にかけて善光寺表参道中央通りの歩行

者優先化事業が行われ，平成 26 年度に長野市中央通りの新田町交差点から大門交差点までの第 1 次事業区間において，歩行者優先道路化事業が完成した。本事業においては歩道の拡幅ならびに，植栽の整備，石畳化，沿道の建造物の整備等の修景を通じて，歩行空間および地域の魅力の向上を目指している。今後本事業を広範に展開していく上で，財政面の懸念からも効率的かつ効果的な整備が望ましい。

そこで本研究では，アンケート等の従来の調査手法では，計測することの難しい歩行空間のどの部分を見て評価をしていたのかを明らかにするため，人の知覚情報のうち，83%が視覚からの情報であることに着目し，視覚情報に基づいた新たな評価手法を模索することを目的として，視覚情報と街路評価の関連性を模索する。

2. 本研究の位置づけ

これまで街路評価手法に関する既往研究として，柳沢²⁾らや長峯³⁾が交通条件と当該地域の歩行者を対象にアンケート調査を行い，得られた歩行者の街路評価を，因子分析や共分散構造分析等で明らかにし，歩行空間を整備する上で重要な条件を抽出する方法を提案している。また，歩行行動特性と街路評価を組み合わせ，歩行空間変容が歩行行動さらには，街路評価に及ぼす影響を明らかにするモデルの

* 平成 30 年度土木学会中部支部研究発表会
(2019 年 3 月 1 日)にて一部発表。

*1 環境都市工学科准教授

*2 長野工業高等専門学校生産環境システム専攻
(平成 30 年度 環境都市工学科卒業)

*3 筑波大学大学院社会工学専攻
(平成 30 年度 長野工業高等専門学校生産環境システム専攻卒業)

*4 環境都市工学科教授

*5 環境都市工学科教授

*6 金沢大学大学院自然科学研究科教授
原稿受付 2019 年 5 月 20 日



図1 視覚情報調査の撮影区間

構築が行われている。これらは、街路評価の変容に対する解釈が難しい点が課題としてあげられている。

中心市街地における視覚情報に関する既往研究として、姜ら⁴⁾は、歩行促進が可能な都市空間についての知見を得るため、街路モンタージュ画像を用いて歩行経路選択時に歩行者が重視する要因等を明らかにしている。しかしながら、歩行空間形状や交通状態に対する視覚情報から、歩行空間での意思決定を明確にしていない。また、静止画上で分析のため、本研究のように一定の区間において街路整備を行っている条件下では、視覚の連続性を考慮できないことが課題である。

川合⁵⁾によるシーケンス空間における注視を促す空間構成要素の情報エントロピーに関する研究では、特に注意を促す連続的に変化するシーケンス空間において、注視要素を抽出することで、街並みのイメージを形成する要因の一つである空間構成要素を明らかにしている。

鄭ら⁶⁾は、沿道上の建物が順次に建て替わっていく景観を対象として作成した82枚の3次元立体視CGを用いて被験者提示実験を行い、街路景観の評価を明らかにした。建物の高さやセットバックを操作し、景観の「連続性」・「開放性」などと歩行の関係性を明らかにしている。しかしこれらは、あくまでも静止画での断片的なデータによる分析であるため、

実際に歩行している状況とは視覚情報に乖離があると考えられ、限られたエリアでしか分析することが出来ない。

以上のことから、本研究では街路の代表断面ではなく、街路の連続性を考慮して評価結果を得ることが重要であると考えられる。また、平成26年に実施した長野市中心市街地内の歩行者に対する調査より、長野市中心市街地内の街路評価では、整備済区間と未整備区間での評価の違いが明らかとなっている。これらの評価の違いが生じる要因を得るため、動画による視覚情報の調査を行い、視覚情報と街路評価との関連分析をすることで、視覚情報を用いた新たな評価手法を提言する。そして、歩行者が無意識に視認している視覚情報がどれだけ「歩いて楽しいまち」につながるのかを明らかにすることで、より具体的な街路設計を行い、事業後の効果検証と事業未着手区間の整備指針を得ることを目的とする。

3. 中心市街地内視覚情報調査概要

3-1 歩行空間情報収集

本研究の対象地域である長野市中央通りにて、街路歩行を想定した動画撮影を、歩行者優先道路化事業が行われた新田町交差点から大門交差点までの「整備済区間」さらに、大門交差点から善光寺交差点までと、長野駅から広末町を経由し新田町交差点までの「未整備区間」にて行った。長野市中央通りの撮影区間を図1に示す。図1の番号は撮影区間を示す。赤線の区間は、本研究で採用した区間であり、青線は本研究では除外した区間を示している。なお、区間選定にあたっては周辺イベント等の影響の少ない区間を抽出した。撮影装置は、「Gopro」を使用した。動画撮影の際には、中央通りを歩く歩行者であることを意識し、一定の高さ（140cm程度）および歩行速度であることに注意し撮影を行なった。また、中央通りでは歩道の中央付近を歩く歩行者が最も多いことから、歩道の真ん中を歩くこととした。撮影した動画に整合性を持たせるために、対面歩行者がいたら停止することとした。視覚の方向がぶれないように上下左右に撮影角度を変えないこと、揺らさないことに留意した。動画撮影の設定として、人間の視野角に基づき、画角は28mmとした。動画撮影は、対面歩行者による様々な行動を確認するため、観光客の多い休日に行い、時間帯は最も歩行者の多い、正午前後の約2時間に行った。長野市中央通りを8つに区分し、3往復ずつ撮影を行なった。視覚情報調査の概要については、表1に示す。

表 1 視覚情報調査概要

実施日	平成 29 年 7 月 15 日(日)
撮影場所	長野市中央通り東側歩道
時間	11:00~12:00, 12:00~13:00, 13:00~14:00 (3 往復)
撮影区間	①長野駅前-末広町 ②末広町-かるかや山前 ③かるかや山前-新田町 ④新田町-問御所町 ⑤問御所町-後町 ⑥後町-大門南 ⑦大門南-大門 ⑧大門-善光寺
撮影媒体	GoPro hero5 Black

※今回対象とする区間は下線のものとする

表 2 街路評価調査の概要

実施場所	長野高専内教室
対象者	長野高専学生 (18~20 歳)
回答者数	54 名
調査内容	歩行安全性, 歩行快適性, 空間利便性, 空間調和性に関する 13 項目 ・歩道路面 (石畳化) ・歩道の色 ・車道側ポラード (車止め) ・歩道空間のベンチ位置, 向き ・歩道空間の植栽位置, 数 ・街灯および電灯 ・沿道側施設の設置物 (椅子や看板) ・建物の色 ・建物の外観 ・自動車が気になったか ・個人属性
動画定時方法	教室内のスクリーンに動画を投影

表 3 視覚情報収集の概要

装置名	Tobii Glasses Eye Tracker
対象者	長野高専学生(18-20 歳)
サンプル数	20 名(男 10 女 10)
画面サイズ	40 インチ
被験者-画面距離	140cm

3-2 街路評価調査

動画撮影区間における歩行者の街路評価を明らかにする。表 2 に街路評価調査の概要を示す。

本研究では、撮影した動画を用いて街路の評価を取得しているため実際に歩いた場合の街路評価と全く同じ評価が得られるわけではないが、動画を使用することにより、歩行者の人数や車の数など、全く同じ街路の条件で各被験者から街路の評価を取得できるため動画を用いた街路評価調査を行った。動画の抽出では、歩行者の行動分析を行う際に同じ動画を使用可能にするため、対面歩行者もしくはそれに類する歩行者が存在する箇所を対象とした。Mac Book pro 内に入っている動画編集ソフト「iMovie」を用いて対象箇所を 4-5 秒間の動画に編集し、被験

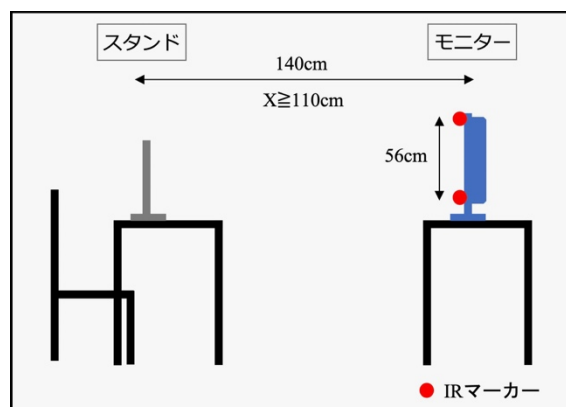


図 2 視覚情報測定の様式図

者に見てもらい評価を得た。歩行空間の満足度は、良い(評価できる)とする 5 点から、悪い(評価できない)とする 1 点の 5 段階評価によって評価してもらった。長野高専の学生 54 名を対象として実施し、街路評価既往研究を参考に歩行空間の「安全性」「快適性」「空間利便性」「空間調和性」に関する 12 項目について 5 段階の満足度評価と個人属性の項目について調査を行った。

3-3 視覚情報収集方法

3-1 節の歩行空間情報収集によって得られた街路の動画を室内にて投影し、実際に歩いているような歩行空間を室内にて再現し、視覚情報を習得することを目指す。まず、視覚情報収集にて正確なアイトラッキングを行うために、被験者と画面距離の設定を行った。アイトラッキング装置には、視覚情報をリアルタイムに収集できる装置として「Tobii Glasses Eye Tracker」を使用した。本装置は、画面に IR マーカーを装着する必要があるが、IR マーカーの設置間隔と被験者の距離関係について確認するため、Tobii グラスを用いた距離実験を行った。視覚情報測定の様式図を図 2 に、視覚情報収集の調査概要を表 3 に示す。

IR マーカーの設置する間隔が 50cm の際に、IR マーカーと被験者との距離が 110cm 以上開けないといけないことが分かっているため、今回使用するモニターサイズに合わせた IR マーカーの設置間隔(56cm)に対するモニターと被験者の距離を測定する。100 cm から 10 cm 間隔でモニターと被験者との距離を変化させながら測定を行ったが、すべての点を IR マーカーが視認した距離は 140 cm と 150 cm であった。被験者と画面間との距離が離れることで、視覚域に画面以外のものが見えてしまうことを考慮して、視認できる最短距離であった 140cm を採用した。また被験者の頭が固定されるように視覚情報の測定時には



図3 アイトラッキングによって得る視覚情報

表4 街路評価調査結果

	設問	南側	北側	差の検定
問1	歩道の路面(石畳化)について	3.73	4.37	**
問2	歩道の色について	2.77	2.88	**
問3	車道側のポラード(車止め)について		3.66	
問4	歩道に設置されているベンチの位置について	3.78	4.17	**
問5	歩道に設置されているベンチの向きについて	4.31	4.24	-
問6	歩道の植栽の位置について	4.21	4.40	-
問7	歩道の植栽の数について	3.72	4.34	**
問8	街灯・電灯について	3.76	4.16	**
問9	沿道側の施設の設置物(立て看板や椅子等)について	3.60	4.22	**
問10	建物の圧迫感について	3.00	3.93	**
問11	建物の色について	3.55	4.24	**

※ **: 1%有意, *: 5%有意, 街路評価は5点満点

スタンドを使用した。

上記の条件のもと、被験者にアイトラッキング装置を着用させ、データを収集した。これらのデータを継続的に取得することで、どこに視点を置いて街路を歩行しているか、行動決定にどのような影響を及ぼしているのかを把握することができる。アイトラッキングによって得られる視覚情報を図3に示す。

図3に示す通り、投影された動画上にリアルタイムで視点情報が表示される。視点位置を分析することで歩行空間構成要素に対する着目度、視点位置を明らかにすることが可能である。

4. 視覚情報と街路評価の関連分析

4-1 街路評価調査の結果

長野市中央通りの歩行者優先道路化事業として整備が完了している北側と未整備の南側の調査結果について t 分布による母平均の差の検定 (Welch の両側検定) を行った。結果を表4に示す。

表4より、ほとんどの項目において南側より北側の評価が高いことがわかった。特に歩行者優先道路

表5 着目度 (%) の差の検定

	未整備区間	整備済区間	差の検定
	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)	
植栽	17.0 (7.1)	23.5 (9.0)	*
沿道建物	19.3 (8.3)	22.3 (6.4)	-
歩行者	20.2 (10.8)	16.1 (11.0)	-
空	2.4 (4.4)	8.1 (8.4)	*
建物看板	13.8 (6.7)	7.8 (6.3)	**
街灯	2.4 (1.7)	4.7 (2.0)	**
歩道	3.0 (2.6)	5.0 (3.2)	*
奥側建物	10.9 (5.4)	4.9 (2.9)	**
看板	1.5 (1.1)	1.5 (1.6)	-
車	2.3 (2.6)	1.0 (0.9)	*
信号	1.6 (1.4)	0.8 (1.3)	-
車道	0.4 (0.4)	0.8 (1.1)	-
ベンチ	0.1 (0.4)	0.5 (0.6)	*
駐輪自転車	3.2 (3.0)	0.3 (0.7)	**

※ **: 1%有意, *: 5%有意

化事業の対象になった項目である、「歩道路面(石畳化)」については、整備が完了している北側の満足度が高く、「歩道の色」についても整備の完了している北側の評価が高いことがわかる。歩道のベンチの位置も北側の方が満足度が高いという結果が得られたが、ベンチの向きについては南側の方が満足度が高い結果となった。また植栽に関する項目では、植栽の数は北側の方が高い評価が得られたが植栽の位置は北側と南側で有意な差が示されなかった。以上のことからベンチに関する項目、植栽に関する項目は評価要因をより明確化する必要がある。

「街灯や電灯」、「沿道側施設の看板」等についても整備後の北側の評価が高い結果が得られた。「建物の圧迫感」では、北側の方が低層な建物が多いためこのような結果となったと考えられる。「建物の色」についても、北側は建物の修景を考えた整備をしているため評価が高くなっている。

4-2 着目度の算出

3-1 節にて明らかとなった視覚情報に基づき、街路構成要素の何をどれくらいの割合で見ているのかを明らかにするための「着目度」を算出する。着目度とは、当該区間においてどの程度歩行空間構成要素を注視し、情報として入手していたのかを図る目安となる指標であり、逐次的に得られる何を見ていたかという視覚情報を足し上げ当該区間の割合として算出したものと定義した。以下に算出式を示す。

$$\text{着目度} WD = \frac{\sum x_i}{\sum x}$$

x:リアルタイムで得られる視点の数

i:歩行空間構成要素

表6 歩行空間構成要素占有率 (%)

	未整備区間	整備済区間	増減
沿道建物	25.6	26.3	+0.7
奥側建物	11.3	5.8	-5.5
歩道	16.9	19.2	+2.3
車道	3.9	6.1	+2.2
建物看板	8.7	1.7	-7.0
植栽	6.0	11.0	+5.0
対面歩行者	4.3	6.1	+1.8
空	4.2	7.6	+3.4
自動車	1.3	1.1	-0.2
駐輪自転車	2.1	0.0	-2.1
街灯	0.5	0.2	-0.3
ベンチ	0.2	0.9	+0.7
その他	14.9	14.1	-0.8

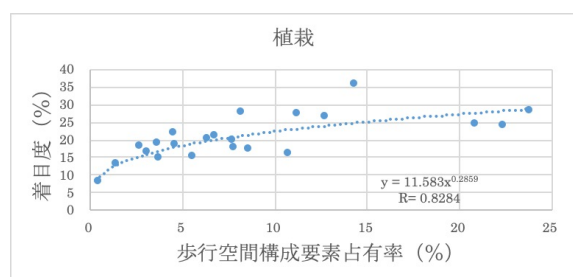


図4 着目度と占有率の関係 (植栽)

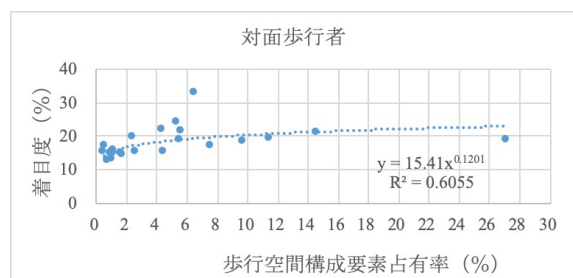


図5 着目度と占有率の関係 (対面歩行者)

整備済区間である長野市中央通り北側と未整備区間である南側での着目度の t 分布による母平均の差の検定 (Welch の両側検定) の結果を表5に示す。

表5より、植栽や歩道など整備が行われたことにより変化した項目については有意な差が示されたが、歩行者や沿道建物など整備前後であまり変化のない項目については有意な差が示されなかった。

また、整備済区間では奥側建物の着目度が低下し、空の着目度が上昇するという結果となったが、これは整備済区間では未整備区間に比べ高層の建物の数が少なく、空の見える割合が大きくなっているためだと考えられる。

4-3 歩行空間構成要素占有率の算出

植栽や建物看板などの歩行空間構成要素の面積が歩行空間全体の面積に対しどれくらいの割合を占めているかを示したものを歩行空間構成要素占有率と

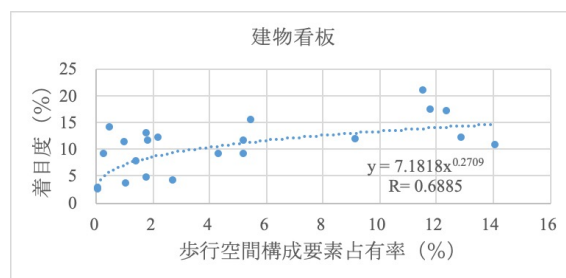


図6 着目度と占有率の関係 (建物看板)

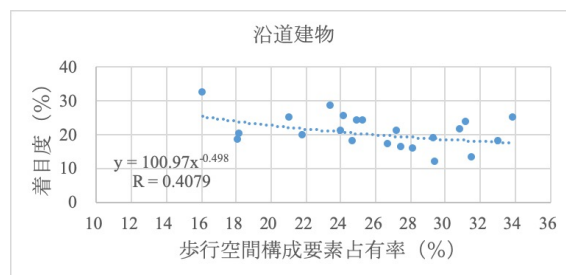


図7 着目度と占有率の関係 (沿道建物)

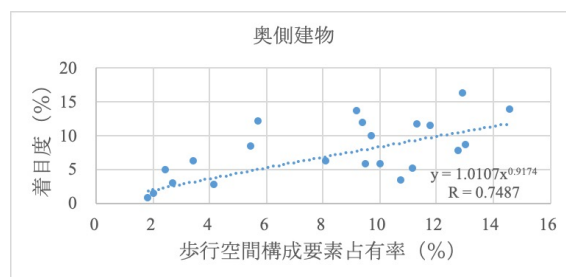


図8 着目度と占有率の関係 (奥側建物)

して定義し算出した。歩行空間構成要素占有率の算出結果を表6に示す。また算出式を以下に示す。

$$\text{歩行空間構成要素占有率 } WO = \frac{\sum y_i}{\sum y}$$

y_i :各断面 (10 秒ごと) における歩行空間構成要素の占有面積

結果として未整備区間に比べ整備済区間では奥側建物や建物看板の占める割合が小さくなり、植栽や空の占める割合が大きくなった。これは、整備済区間では未整備区間に比べ、高層の建物が少なく空の占める割合が大きくなったこと、植栽が整備され数が増えたことが原因として考えられる。

4-4 歩行空間構成要素占有率と着目度の関係性分析

着目度の上位5項目を対象とし、歩行空間構成要素占有率と着目度の散布図による相関分析を行った。結果を図4～図8に示す。

相関分析を行った結果、上位5項目のうち4項目 (植栽、対面歩行者、建物看板、奥側建物) で歩行空間構成要素占有率が増加するにつれ、着目度も上昇する傾向にあることが示された。しかし、着目度の

表7 着目度と街路評価の差の検定の結果

	街路評価 (点)		着目度 (%)	
	未整備	整備済	未整備	整備済
	平均 (標準偏差)			
植栽	3.7 (1.2)	4.2* (1.0)	17.0 (7.1)	23.5** (9.0)
沿道 建物	3.0 (1.3)	3.9** (1.0)	19.3 (8.3)	22.3 (6.4)
建物 看板	3.6 (1.4)	4.2** (0.8)	13.8 (6.7)	7.8** (6.3)
歩道	3.7 (1.0)	4.4* (0.7)	3.0 (2.6)	5.0* (3.2)
奥側 建物	3.0 (1.3)	3.9** (1.0)	10.9 (5.4)	4.9** (2.9)
街灯	3.8 (1.0)	4.2* (0.9)	2.4 (1.7)	5.2** (2.0)
看板	3.6 (1.2)	4.2** (0.9)	1.5 (1.1)	1.4 (1.6)
車	3.4 (1.5)	4.2** (1.0)	2.3 (2.6)	1.1* (0.9)
ベンチ	3.8 (1.1)	4.2* (1.0)	0.1 (0.4)	0.5* (0.6)

※ **: 1%有意, *: 5%有意, 街路評価は5点満点



図9 焦点距離の算出

上昇量が低減していることから歩行空間構成要素占有率を増加させた場合、増加させた分だけ着目度が上昇するわけではないことが示された。また、沿道建物は歩行空間構成要素占有率が増加するにつれ、着目度が低下しているが相関係数が0.4程度と低い。沿道建物は歩行空間構成要素占有率に関係なく着目されていると考えられる。

4-5 着目度と街路評価の関係性分析

街路の整備前後で着目度と街路評価が変化しているのかを明らかにするためt分布による母平均の差の検定 (Welch の両側検定) を行った。結果を表7に示す。

差の検定の結果、9項目中7項目で街路評価、着目度のどちらも有意差が示された。このことから街

表8 着目度と焦点距離の差の検定の結果

	着目度 (%)		焦点距離 (mm)	
	未整備	整備済	未整備	整備済
植栽	17.0	23.5*	186.5	207.3*
沿道 建物	19.3	21.8	199.6	218.4
歩行者	20.1	16.3	177.4	180.5
空	2.4	8.1*	187.4	225.4*
建物 看板	13.8	7.5**	202.7	218.2
街灯	2.4	5.2**	155.0	173.7**
歩道	3.0	4.9*	134.8	145.2**
奥側 建物	11.0	4.8**	216.6	195.8**
看板	1.5	1.4	197.5	142.6
車	2.3	1.1*	169.9	148.9*
信号	1.6	1.0	154.6	155.8
車道	0.4	0.9	137.3	159.7*
ベンチ	0.1	0.5*	138.1	152.7*
駐輪自 転車	3.2	0.2**	150.0	162.3**
標識	0.6	0.1	154.9	204.6**

※焦点距離は画面上の長さ, **: 1%有意, *: 5%有意

路にあることで人に不快感を与える路上看板など7を除き、街路の整備を行うことで着目度が上昇し、街路評価が高まることが示された。

5. 視覚情報の精緻化

5-1 焦点距離の算出

本研究では、人間が視覚情報を面的に捉えるのではなく、視覚物までの距離や大きさなどについても無意識のうちに情報として入手している可能性があることから、ウェアラブルアイトラッカーによって取得したモニター画面上の視点位置Aの座標 (X_A , Y_A) を用いて画面下端の中央から着目している点までの距離を算出したものを焦点距離として定義した。以下に算出式を示す。

$$\text{焦点距離 } L_F = \sqrt{X_A^2 + Y_A^2}$$

X_A : 着目点の X 座標

Y_A : 着目点の Y 座標

L_F : 着目点までの焦点距離

焦点距離 L_F を算出することにより視点位置までの簡易的な奥行きを示すことができる。焦点距離の算出画像を図9に示す。

5-2 焦点距離を考慮した着目度の結果

算出した北側整備済区間、南側未整備区間の焦点距離と着目度の t 分布による (Welch の両側検定) の結果を表8に示す。

差の検定の結果、ほとんどの項目で北側整備済区間の方が遠くまで見ている可能性が高いことが示された。これは、整備済区間では歩道が拡幅されてい

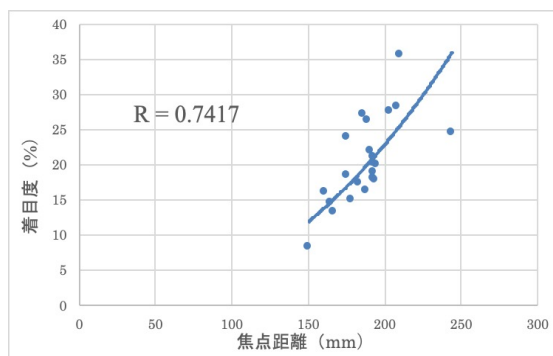


図 10 植栽の着目度と焦点距離の関係

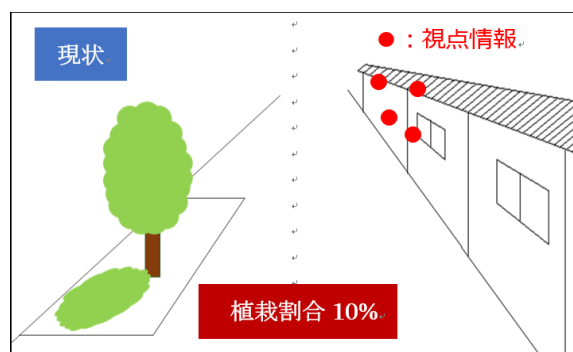


図 11 植栽割合 10%の歩行空間構成の様子

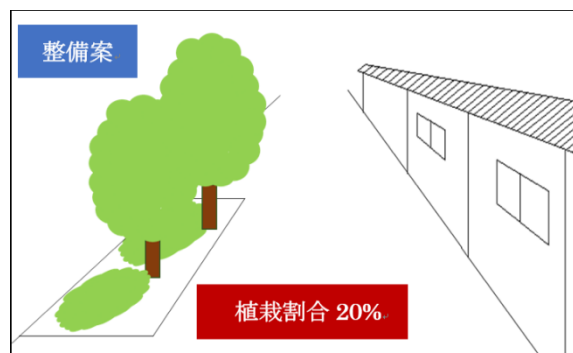


図 12 植栽割合 20%の歩行空間構成の様子

ること、また低層の建物が多いことにより遠くまで見渡せること等が影響したことが考えられる。また奥側建物や空など遠方にしか存在しない項目を除くと、着目度の大きい項目は焦点距離の値も大きくなる傾向にあることが着目度と焦点距離の関係より明らかとなった。

4-2 節で歩行空間の整備前後であまり変化のない歩行者や沿道建物は着目度の変化が見られなかったが、焦点距離も同様に大きな変化が見られなかった。

植栽の着目度と焦点距離について散布図による相関分析を行った結果を図 10 に示す。

図 10 より植栽の焦点距離の値が大きくなることで着目度の値も大きくなることが示された。4-5 節で植栽の着目度が上昇することで街路の評価が高まる

表 9 シミュレーション結果

	歩行空間構成要素占有率 (%)		
	10%	20%	30%
街路評価 (点)	4.33	4.75	4.98
着目度 (%)	22.4	27.3	30.6
街路評価の増加量 (点)	-	0.42	0.23

※街路評価は 5 点満点

傾向にあることが示されたため、奥行きを感じられるような植栽の整備を行うことで着目度が上昇し、結果として街路の評価が高まる可能性が示された。

6. 歩行空間整備によるシミュレーション

6-1 シミュレーション方法

4-4 節で明らかになった植栽の着目度と歩行空間構成要素占有率の関係性分析の結果と、4-5 節で明らかになった植栽の着目度と街路評価の結果をもとに、南側の未整備区間において植栽の面積を変化させたシミュレーションを行った。手順としては、まず各歩行空間構成要素と着目度の関係を示した数式に、想定した歩行空間構成要素占有率の値を代入し、着目度を算出する。その後、着目度と歩行空間満足度のモデル式に、着目度を代入し、歩行空間満足度の算定を行う。シミュレーションの具体的な内容については、未整備区間における植栽面積を可能な範囲で増加させ、歩行空間満足度を推測した。

6-2 仮定する歩行空間

本シミュレーションは、植栽に関するシミュレーションを行う。現在の長野市中央通り（全長）の「植栽」の占有率は 10% 前後である。そこで、植栽の占有率を増加させたときに歩行空間満足度はどれだけ変化するのかを明らかにする。具体的に仮定した内容は、まず現況の植栽割合 10% から、10% ずつ植栽割合を上昇させていく。仮定するにあたり、「植栽」以外の歩行空間構成要素も変化させた、シミュレーションのイメージ図を図 11、12 に示す。

6-3 シミュレーション結果

シミュレーションの結果を表 9 に示す。シミュレーションの結果から、植栽の歩行空間構成要素占有率を増加させることで植栽の着目度が上昇し、その結果、街路評価が高まることが示された。しかし、植栽の歩行空間構成要素占有率を 10% から 20% に増加させた場合の街路評価の上昇量が 0.42 点であるのに対し 20% から 30% に増加させた場合の街路評価の上昇量は 0.23 と、街路評価、着目度の上昇率が低減しているため、ただ植栽の歩行空間構成要素占有率を増加させるのではなく奥行きなども考慮した

適切な配置及び量の決定が必要である。

7. おわりに

7-1 街路評価から明らかになった知見

整備が完了している北側の評価の方が、未整備である南側の評価よりもほとんどの項目で評価が高かった。特に「歩道路面」や「植栽」等の、整備によって変化した項目は評価が向上していることがわかった。

7-2 視覚情報入手方法について

「Tobii Glasses Eye Tracker」を使用して、実際に歩いているような歩行空間を室内にて再現し、視覚情報の取得を行った。取得した視覚情報から、着目度、視点位置までの焦点距離を明らかにすることができた。

7-3 着目度、歩行空間構成要素占有率の算出により明らかになった知見

着目度の算出では、t分布の差の検定（Welchの両側検定）により植栽や歩道など整備により大きく変化した項目は有意な差が出る傾向にあることが分かった。また、歩行空間構成要素占有率の算出では、整備済区間で奥側建物や建物看板の占める割合が減少し、植栽や空の見える割合が増加していることが明らかとなった。

7-4 視覚情報と街路評価の関係性分析より明らかになった知見

着目度、歩行空間構成要素占有率と街路評価の間にどのような関係があるのかを分析した結果以下のことが明らかになった。

- (1) 歩行空間構成要素占有率が増加すると着目度が上昇する傾向にある。
- (2) 歩行空間構成要素占有率が増加した際の着目度の上昇率は徐々に低減する傾向にあり、歩行空間構成要素占有率が増加した分だけ着目度が上昇するわけではない。
- (3) 街路にあることで人に不快感を与える路上看板などを除き、着目度が上昇することで街路評価が向上する傾向にある。

これらのことから、街路整備により、植栽や街灯などの歩行空間構成要素占有率を増加させることで街路の評価が高まることが示された。

7-5 焦点距離の算出より明らかになった知見

視点位置までの焦点距離を算出した結果、整備済区間では未整備区間に比べ、焦点距離の値が大きくなる傾向にあること、また着目度の大きな項目は焦

点距離の値が大きくなることが示された。着目度と街路評価の関係性分析により植栽の着目度が上昇すると街路評価が高まることが明らかになったため、奥行きを感じられるような整備をすることにより着目度が上昇し結果として街路の評価が高まる可能性が示された。今後は植栽以外の着目度と焦点距離についてより精緻な分析を行っていく必要がある。

7-6 シミュレーションより明らかになった知見

シミュレーションを行った結果、植栽の歩行空間構成要素占有率が増加すると、植栽の着目度が増加し、結果として、街路評価が高まることが示された。しかし、着目度、街路評価のどちらも上昇率が低減することから、今後は、整備内容のトレードオフを考慮した評価システムを構築する必要がある。また、今回行ったのは植栽についてのシミュレーションのみであるため、今後は他の歩行空間構成要素についても検討を行う必要がある。

参考文献

- 1) 産業教育機器システム便覧：教育機器編集委員会編日科技連出版社、1972
- 2) 柳沢、高山、滝澤、轟：中心市街地来街者による街路空間満足度の潜在意識構造を考慮した歩行者優先街路の整備評価—長野市善光寺表参道のトランジットモール本格導入に抜けた取り組み—、都市計画論文集(CD-ROM)、(45-2/45-3)NO. 45-3、84、2010
- 3) 長峯、柳沢、高山、轟：歩行者行動と歩道利用状況を考慮した歩行者優先道路空間評価意識構造モデル、第34回交通工学研究発表会論文集、CDROM-94、2014
- 4) 姜、有馬：モニタージュ画像を用いた被験者実験による歩行者の街路評価要因に関する研究、都市計画論文集 50(1)、pp54-60、2015
- 5) 川合：シーケンス空間における注視を促す空間構成要素の情報エントロピー、情報研究 28、13-26、2002
- 6) 鄭、奥、舟橋、小浦、本田：バーチャルリアリティを用いた街路景観の移行変化と評価に関する研究：建物の高さおよびセットバックの変化と連続性等の評価の関係、日本建築学会計画系論文集(503)、pp163-169、1997
- 7) 加藤、山田、浅見：駅周辺高齢者の歩行環境評価構造に関する研究、日本地理学会発表要旨集、2012