

歩行者の笑顔に着目した 歩行空間評価指標に関する研究

佐藤 学¹・野口 弘毅²・小嶋 文³・久保田 尚⁴

¹非会員 東日本旅客鉄道株式会社 東京工事事務所（〒151-8512 東京都渋谷区代々木2丁目2番6号）

E-mail: sato-manabu@jreast.co.jp

²非会員 横浜市交通局 技術管理部（〒222-0033 横浜市港北区新横浜三丁目18番9）

E-mail: hi07-noguchi@city.yokohama.jp

³正会員 埼玉大学大学院理工学研究科 助教（〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255）

E-mail: kojima@dp.civil.saitama-u.ac.jp

⁴正会員 埼玉大学大学院理工学研究科 教授（〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255）

E-mail: hisashi@dp.civil.saitama-u.ac.jp

近年、歩行者の安全や歩行空間の改善の必要性が認識されてきている。しかしながら、歩行者や歩行空間を対象とした評価手法の欠如は、歩行空間整備が進まない状況を生み出していると考えられる。

本研究は、新たに開発された笑顔度検出システムの動作性を確認し、歩行者の笑顔度を増減させる道路形状やその他の要因を明らかにすることを通して、新たな歩行者空間評価指標として笑顔を用いる手法を確立させることを目的とする。

車両通行台数の制限、有効幅員を3m以上確保、あるいは歩道内を走行する自転車を排除することで、歩行者の笑顔度を増加させることが可能であり、歩行者空間を改善することができるという結果を得た。

以上より、歩行者の笑顔度を新たな空間評価指標として用いる可能性を示すことができたと言える。

Key Words : pedestrian, walking space, , smile

1. はじめに

近年、歩行者の安全やまちのにぎわい創出に向けて歩行空間の改善、および歩行者優先・専用空間整備の必要性が認識されてきている。そこで、新たな評価手法として対象空間を歩行する全歩行者から協力意思の有無に関係せず得ることができる、歩行者の笑顔に着目した研究が行われている。既存研究¹⁾では、歩行者にとってより快適である空間では、笑顔度が高くなることが示されている。しかしながら、評価対象とした歩行者空間は1地点のみであった。また、笑顔度を測定する際には正面から撮影した映像を用いて手動で行っており、笑顔度を指標化する際には、防犯カメラ等の斜め上から撮影された映像を用いて、自動的に笑顔度を測定するシステムの構築が有効であると考えられる。

そこで本研究では、笑顔度検出システムの動作性を確認し、防犯カメラを想定したビデオ映像から複数個所の歩行者空間を歩行者の笑顔度を用いて評価を行う。また、

歩行者の笑顔度を増減させる道路形状やその他の要因を明らかにすることを通して、新たな歩行者空間評価指標として笑顔を用いる手法を確立させることを目的とする。

2. 研究方法と対象地区

本研究の流れは、表-1に示す通りである。まず、表-1のIの分析では、新たに用いる笑顔度検出システムの動作性を確認するために、既存研究¹⁾と同様、通常時と歩行者天国時の笑顔度の比較を行った。笑顔度検出システムとは、従来のスマイルスキャンと同様に、顔から様々な情報を読み取るオムロン独自技術「OKAO Vision」により、表情によって変化する目や口の形、顔のしわなどの情報から、笑顔度合いを0~100%までの数値を出力可能なシステムである。スマイルスキャンは本来、接客教育等に使用される笑顔トレーニング機器であり、検出対象は最大で2人、測定時間は最大で60秒であった。しか

表-1 本研究の流れ

検証項目	分析方法
I 笑顔検出システムの動作性の検証	<ul style="list-style-type: none"> ◆ スマイルスキャンを改良した笑顔検出システムを用いて笑顔度を測定 ◆ 大宮駅西口の通常時と歩行者天国時の笑顔度を比較
II 笑顔度に影響を与える要因分析	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 街頭の防犯カメラを想定し、高さ3m、角度25度でビデオカメラを設置 ◆ Iの分析で用いた笑顔検出システムによって駅前通りの歩行者の笑顔度を測定 ◆ 自転車専用レーンの整備効果の分析

しながら、笑顔検出システムは、長時間の映像から複数人の顔を検出し、笑顔度測定を行うことが可能である。

また、IIでは、笑顔度に影響を与える道路形状等の要因を分析するため、京浜東北根岸線、高崎線および東武東上線上の駅前通り22地点を対象に、歩行者観測調査を行った。

3. 笑顔検出システムの動作性の検証

新たに用いる笑顔検出システムの動作性を確認するために、既存研究¹⁾と同様、通常時と歩行者天国時の笑顔度の比較を行った。既存研究¹⁾では、歩行者天国時の笑顔度の方が高いことが示されている。したがって、笑顔検出システムを用いて同様の結果が得られるかどうか検証を行った。

ビデオカメラは、通常時は歩道内、歩行者天国時は、歩道内とオープンカフェ空間内にそれぞれ設置した。この時、既存研究¹⁾と同様、ビデオカメラは歩行者の顔が正面から移るように水平に設置した。

(1) 調査概要

調査は、2012年10月27日および2013年9月21日に大宮駅西口周辺地区の121号線（大宮停車場線）にて行った。2012年10月27日は、特に政策が実施されていない通常時であった（写真-1）。2013年9月21日は、さいたま市によって策定された「大宮駅周辺地域戦略ビジョン」のうちの一つである「さいたまカーフリーデー」が開催されており、イベントの一環として、大宮停車場線の3路線を車両通行止めにしてオープンカフェ空間を創出するという社会実験が実施された（写真-2）。調査時間は、いずれも10時から16時とした。

(2) 分析結果

笑顔検出システムを用いて測定された大宮駅西口停車場線における通常時と歩行者天国時における平均笑顔



写真-1 通常時の様子（大宮駅西口停車場線）



写真-2 歩行者天国時の様子（大宮駅西口停車場線）

度の集計結果を図-1に示す。通常時における平均笑顔度よりも歩行者天国時における平均笑顔度の方が高くなった。また、特にオープンカフェ空間内における歩行者の平均笑顔度が最も高い値を示しており、歩行者にとってより快適である空間であるほど笑顔度が高くなることがわかった。したがって、既存研究¹⁾と同様に歩行者天国時の方が笑顔度が高くなることが示されたことから、笑顔検出システムの動作性に問題はないことが示された。

4. 笑顔度に影響を与える要因分析

既存研究¹⁾では、川越一番街や大宮駅西口を対象とし、歩行者天国時と通常時の笑顔度を用いて評価を行っていた。しかしながら、評価対象とする歩行空間が、1か所のみであり、歩行者天国時と通常時を比較しているため、歩行者の表情に有意な差が生じやすい条件下の歩行空間を評価対象としていた。

そこで本研究では、複数個所の歩行空間を対象とし、車道や歩道の構造といった道路形状の違いによって笑顔度がどのように変化するかを明らかにするため、実道における歩行者観測調査を行った。

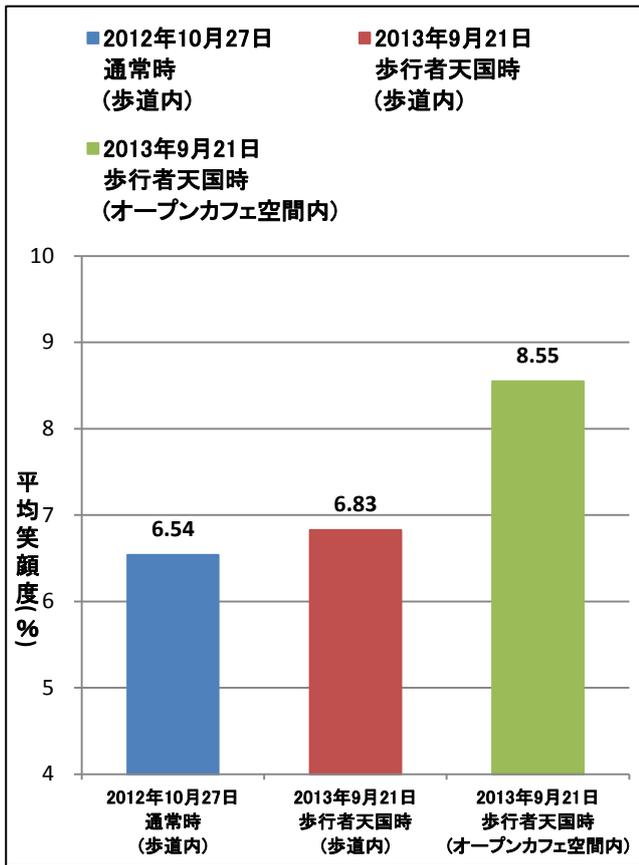


図-1 通常時と歩行者天国時における平均笑顔度の集計結果

さらに、今年度自転車専用レーンが整備される草加駅東口を調査することで、自転車専用レーン整備前と整備後の比較を行った。

(1) 調査概要

調査は、2013年11月5日から2014年1月14日に京浜東北根岸線、高崎線沿線および東武東上線の駅前通りを調査地点として行った。本調査における調査地点を、表-2に示す。調査時間は、いずれも10時から16時とした。ビデオカメラは、街頭の防犯カメラを想定し、高さ3.0m、角度25度で設置した。

(2) 分析結果

a) 歩道が整備されていない通りにおける要因分析

歩道が整備されていない4地点では、車両通行台数が少ない地点ほど車道を歩行する歩行者が確認できた。

歩道が整備されていない4地点の平均笑顔度を算出し、1時間当たりの車両通行台数によって笑顔度がどう変化するか分析を行った。

歩道が整備されていない4地点の平均笑顔度と1時間当たりの車両通行台数の相関関係を図-2に示す。図-2より、車両通行台数が増加すると笑顔度が減少する傾向が示された。よって、車両の走行台数が笑顔度を減少させる要因であることがわかった。

表-2 調査地点一覧

対象地点一覧	
桶川駅東口 (歩道なし)	浦和駅西口
北上尾駅西口 (歩道なし)	南浦和駅東口
上尾駅東口 (自転車レーン有)	南浦和駅西口
大宮駅東口	蕨駅東口
大宮駅西口	蕨駅西口
与野駅東口 (歩道なし)	西川口駅東口
与野駅西口	西川口駅西口
北浦和東口	川口駅東口
北浦和西口	川口駅西口
浦和駅東口	朝霞駅南口 (歩道なし)

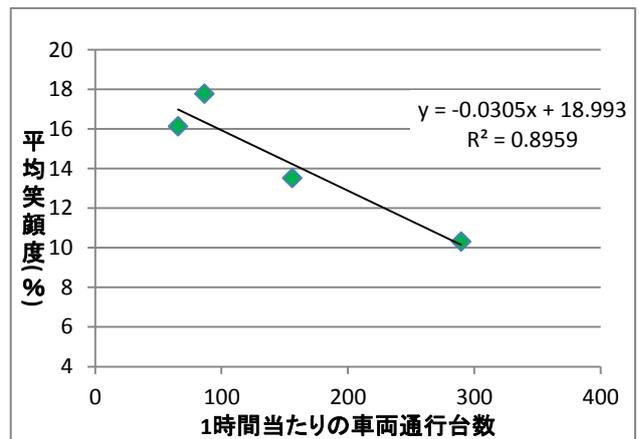


図-2 平均笑顔度と1時間当たりの車両通行台数の相関関係

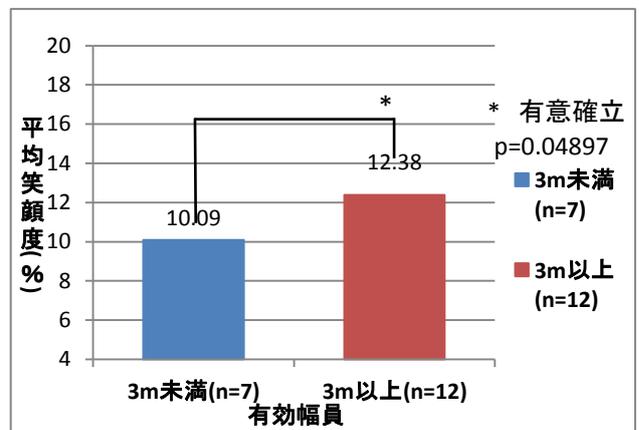


図-3 有効幅員の違いによる平均笑顔度の比較

b) 歩道が整備されている通りにおける要因分析

歩道が整備されている18地点を、有効幅員が3m未満の7地点と3m以上の11地点に分け、平均笑顔度の集計結果を図-3に示す。なお、草加駅東口では自転車専用レーン整備前と整備後の2回調査したため、有効幅員が3m以上の地点のサンプル数が12となっている。平均値の差の検定を行った結果、有意差が見られ、有効幅員が3m以上の地点の笑顔度が高くなることが示された。

c) 歩道内を通行する自転車の影響分析

歩道内を通行する自転車台数が最も多かった上尾駅東口の映像を用いて分析を行った。笑顔度が測定された5秒前後で自転車と交錯した歩行者と、交錯しなかった歩行者の平均笑顔度をそれぞれ集計し、図-4に示す。図-4より、自転車と交錯しなかった歩行者の笑顔度の方が高くなることが示された。

d) 自転車専用レーンの整備前と整備後の比較分析

草加駅東口における自転車専用レーン整備前と整備後の平均笑顔度を集計し、図-5に示す。なお、相手との会話等による影響の方が自転車専用レーンの整備効果よりも強く出てしまうと考えられるため、2人組以上で歩行する歩行者の笑顔度は除いた。結果として、整備前の平均笑顔度は自転車専用レーン整備後では、笑顔度がわずか0.23%しか増加しなかった。これは、歩道内を通行した自転車が整備前に計872台であったのに対し、整備後においても計712台と依然として多く、自転車専用レーンを通行した自転車がわずか30台であったため、整備効果が確認できなかったことが原因であると考えられる。

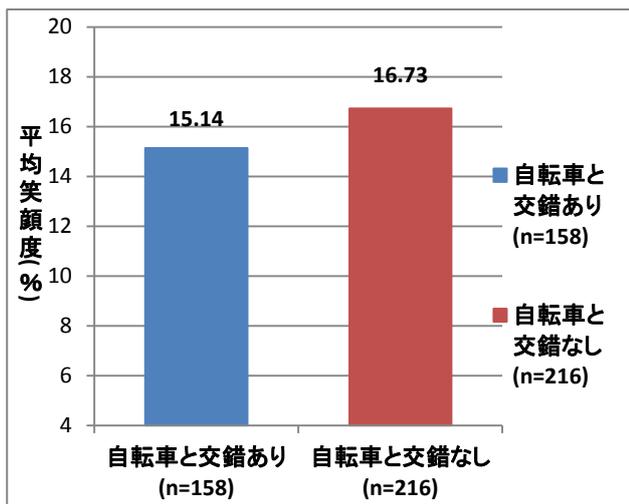


図-4 自転車との交錯の有無による平均笑顔度の比較

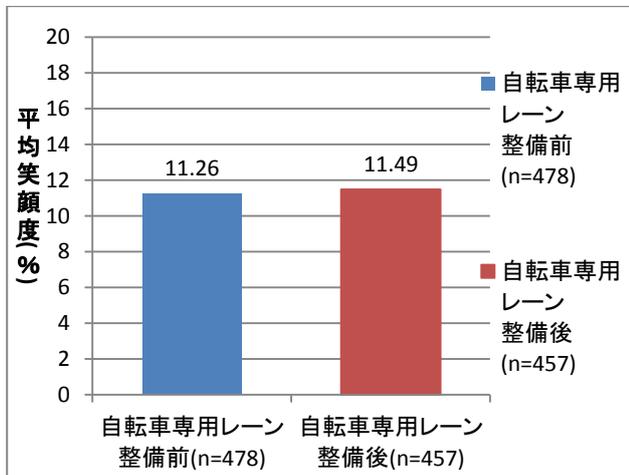


図-5 自転車専用レーン整備前と整備後の平均笑顔度集計結果

5. まとめと今後に向けて

笑顔度検出システムの動作性の検証では、ビデオカメラの設置条件を既存研究¹⁾と同様にし撮影された映像を用いて通常時と歩行者天国時の歩行者の笑顔度の比較を行った。結果として、通常時における平均笑顔度よりも歩行者天国時における平均笑顔度の方が高くなった。また、特にオープンカフェ空間内における歩行者の平均笑顔度が最も高い値を示しており、歩行者にとってより快適である空間であるほど笑顔度が高くなることがわかった。したがって、既存研究¹⁾と同様の結果が得られたことから、笑顔度検出システムの動作性に問題はないという結果を得た。

笑顔度に影響を与える要因分析では、街頭の防犯カメラを想定し、高さ3.0m、角度を25度で設置したビデオカメラ映像から、実際にサンプルを実道のすべての歩行者として歩行者の笑顔度を測定した。結果として、歩道が整備されていない地点では、車両の走行台数が多い地点ほど笑顔度が低く、車両の走行台数が笑顔度を低下させる要因であることがわかった。また、歩道が整備されている地点では、歩行可能な幅員が3m以上の地点における笑顔度の方が、歩行可能な幅員が3m未満の地点の笑顔度と比較して高い値をとり、有意差が確認できた。したがって、歩行可能な幅員が3m以上あることが笑顔度を増加させる要因であると考えられる。今回の調査対象地区は、歩道が整備されていない地点が4地点、歩道が整備されている地点が18地点であったが、新たな歩行空間指標として確立するために今後も調査対象地点を増やすことで、さらに信頼性における結果が得られると思われる。

歩道内を通行する自転車の影響分析では、笑顔度が測定された5秒前後で自転車と交錯した歩行者と、交錯しなかった歩行者の平均笑顔度を比較した結果、自転車と交錯しなかった歩行者の笑顔度の方が高くなることが示された。したがって、歩道内を走行する自転車を制限することで歩行者の笑顔度を増加することができると考えられる。しかしながら、自転車専用レーンの整備前と整備後の比較分析では、自転車専用レーンが整備されたにも関わらず、自転車専用レーンを利用する自転車運転者が非常に少なかった。そのため、自転車専用レーンの存在と利用率が向上した際の笑顔度の測定を行う必要があると考えられる。よって、今後も継続的に草加駅東口の観測を行うことで、自転車専用レーンの整備効果が明らかになるとと思われる。

参考文献

- 1) 札本太一, 小嶋文, 久保田尚: 歩行者の外形的な特徴に着目した空間評価に関する研究, 土木学会論文集D3, Vol.67, No.5, 2011.

(2014 08 01受付)

STUDY ON EVALUATION INDEX FOR WALK SPACE FOCUSING ON PEDESTRIAN SMILE

Manabu SATO, Hirotake NOGUCHI, Aya KOJIMA and Hisashi KUBOTA

The evaluation methods for walk spaces have not been well established. This study focused on pedestrian smile, aimed to develop evaluation index of walk spaces using pedestrian smiles recorded by high definition video camera as security camera. The authors evaluated various station roads using the degree of the pedestrian smiles. In addition, the authors analyzed the road configurations and other factors which have impacts on the degree of the pedestrian smiles.

As a result; as the number of vehicles increased, the degree of smiles fell on the streets without sidewalks. Then, on the streets with sidewalks, it was shown that the streets with effective width more than 3m had higher degree of smiles. And the degree of smiles becomes lower when pedestrians and bicycles crossed each other. Therefore, the number of vehicles and passing bicycles are the factors that decreases the degree of smiles, and the effective width more than 3m is a factor that increases the degree of smiles.