

心理的影響を考慮した駅周辺の照明環境に関する研究

山口大学大学院都市社会システム工学研究科 学生会員 ○本田 達郎
山口大学大学院都市社会システム工学研究科 正会員 鈴木 春菜

第1章 はじめに

近年、人々の夜間活動の活発化にしたがって快適な屋外照明環境の整備が求められている。照明は夜間の視認性向上だけでなく、快適感や空間に対するイメージなど、人々の心理にも影響を与える。しかし現状では、このような影響については十分考慮されていない。例えば、照明が与える心理的影響として、照度の急激な変化が心理的な負荷を与える可能性や、不適切な照度と色温度の組み合わせが不快感を与えることなどが知られている^{1),2)}。しかし、屋外照明の推奨基準として広く活用されている、「JIS9110：照明基準総則」「国土交通省：道路照明施設設置基準」などでは、照度の変化や、照度と色温度の組み合わせについてはほとんど考慮されていない。

しかしながら、照明による心理的影響は快適な夜間環境を目指したまちづくりを考える上でも、大切な要素のひとつである。心理的影響を考慮しより快適な照明環境を形成することで、そこに集う人達の施設や空間に対するイメージが向上すると考えられる。例えば、駅のように街の中心地に位置することが多く、まちの玄関口という役割も担っている施設の照明を快適にすることで、駅のみならず、延いてはそのまちのイメージの向上にも繋がると考えられる。

さて、このような心理的影響もたらすと考えられる夜間の照明による明るさの急激な変化に着目すると、都市部と比較して地方部のまちでは不十分であることが多いのではないかと考えられる。例えば駅周辺空間では、都市部のように駅周辺に商店やマンションなど高層の建物が多く立地している場合には照明が少ない場所でも一定程度の明るさが保たれる一方で、駅周辺に施設が乏しい地方部では駅内と駅外で急激な明るさの変化が生じると考えられる。

このように、快適な駅周辺のまちづくりを考えるためには夜間の照明環境についても十分に検討することが必要であるが、心理的影響を考慮した駅周辺の照

明環境の現状については明らかになっていない。

そこで本研究では心理的影響を及ぼすと考えられる照度や色温度の変化について、駅周辺を対象に調査し現状を把握するとともに、地方部と都市部の駅の照明環境を比較することを目的とする。

第2章 調査概要

本研究では、駅内外における照度の変化、照度と色温度の組み合わせの2つの観点から、心理的影響を考慮した駅周辺の照明環境の調査を実施した。調査は2013年6月25日から12月22日の間の任意の日を実施し、調査開始時刻は日没後の19:30～22:00頃からとした。

(1) 調査対象駅

調査対象駅は表-1に示す通り、都市部・地方部それぞれの駅を選定した。都市部と地方部を選別するに際して、「JIS Z 9110 駅の推奨照度」³⁾を参照した。これは、1日の乗降客数に応じ駅級をABCの3段階に区分するもので、A級：1日の乗降客数15万人以上、B級：同1万人以上15万人未満、C級：同1万人未満で区分される。本研究ではA・B級を都市部・C級を地方部の駅とすることとした。乗降客数はJRや各県などのHPを参考にした⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾。

表-1 調査対象駅の分類

分類	駅名	等級*	路線	市町村	調査開始時刻
都市	仙台	A	JR東北本線	宮城県仙台市	21:00
都市	博多	A	JR鹿児島本線	福岡県福岡市	19:30
都市	小倉	B	JR鹿児島本線	福岡県北九州市	19:30
都市	福山	B	JR福塩線	広島県福山市	20:30
都市	下関	B	JR山陽本線	山口県下関市	19:30
地方	戸手	C	JR福塩線	広島県福山市	22:00
地方	宇部新川	C	JR宇部線	山口県宇部市	21:15
地方	宇部岬	C	JR宇部線	山口県宇部市	19:30
地方	東新川	C	JR宇部線	山口県宇部市	20:30
地方	琴芝	C	JR宇部線	山口県宇部市	20:00
地方	草江	C	JR宇部線	山口県宇部市	20:30
地方	常盤	C	JR宇部線	山口県宇部市	19:30

*JIS Z 9110 駅の推奨照度による

(2) 測定手法

a) 照度

照度は駅内・駅周辺の任意の地点で照度計を用い測定を行った。測定は水平面照度および鉛直面照度の2種類の測定をした。「JIS9110：照明基準総則」「国土交通省：道路照明施設設置基準」³⁹⁾などに定められている、鉛直面照度の推奨値は床面から1.5mの高さの鉛直面照度の値であり、水平面照度の推奨値の多くは、路面上の水平面照度の値であるが、本研究では簡便のため、1.5mの高さでの水平面照度を計測した。駅内での測定は、ホーム・ホームと改札の間・改札・コンコースで実施した。駅周辺での水平面照度および鉛直面照度の測定は、調査駅の駅舎と周辺の境界を0mとして0m～20mの任意の地点で行った。水平面照度の測定は0m～20mの1mおきにそれぞれ3回ずつ測定し、鉛直面照度は5mおきにそれぞれ3回ずつ測定した。測定の際、距離はレーザー距離測量器および歩測を併用し測定した。これを都市部では出口が複数存在する駅では1か所につき2～3ルート、地方部では各駅につき2～3ルート測定した。測定ルートは当該駅利用客の流れを観察し、比較的多くの歩行者流があると思われるルートを選出した。

b) 色温度

色温度の測定は、計測地点の照度に最も影響を与えていると思われる照明に対して測定した。また測定は照度の測定と平行かつ同ルートで行った。測定には携帯色彩分光放射測定器を用いた。

第3章 結果と分析

(1) 照度について

第2章で述べた調査より得られた結果から、照度の差について「駅内・駅周辺における照度とその差の地域差」と「駅内の最大・最小照度とその差の地域差」の2点を算出した。

a) 駅内・駅周辺における照度とその差の地域差

都市部と地方部の各駅の出入り口部の照度と駅周辺の照度について、各測定箇所ですべて3回ずつ測定した値

の平均値を算出し、照度値とした。また出入り口部と駅周辺の照度の差を算出した。ここで出入り口部の照度は駅舎と周辺の境界から0mの地点の照度とした。以下これを「出口照度」と呼称する。駅周辺の照度は駅舎と周辺の境界から1m～20m地点の照度の平均とし、以下「周辺照度」と呼称することとした。

照度差については、各駅に対して絶対照度差(出口照度-周辺照度)と相対照度差(周辺照度/出口照度)を求め、それらを都市部と地方部に分類し比較した(表-2)。表-2より、都市部と地方部の出口照度の平均値はそれぞれ261.47lxと109.09lxであり周辺照度の平均値はそれぞれ101.48lxと2.49lxであった。尚、周辺照度の平均値と、「照明学会：歩行者のための屋外公共照明基準」¹⁰⁾に示された街路の推奨照度を比較すると、都市部は推奨値をほぼ満たしており、地方部はほぼ満たしていなかった。

これらの平均値について、都市部と地方部の差をt検定した結果、出口照度の差については10%水準での統計的有意傾向、周辺照度の差は1%水準で統計的有意であった。また、都市部と地方部の出口照度と周辺照度の絶対的な照度差の平均値はそれぞれ、159.99lxと106.60lxであり、出口照度と周辺照度の相対的な照度の差の平均値はそれぞれ、0.646と0.037であった。これらの差についてt検定を行った結果、出口照度と周辺照度の絶対的な照度の差の平均値の差に統計的な有意性は示されず、出口照度と周辺照度の相対的な照度の差の平均値の差は統計的有意傾向が示された。

以上の結果から、駅の出入り口部と駅周辺においての水平面照度は都市部の方が高く、都市部と地方部で

表-2 都市部と地方部における駅内と駅周辺の水平面照度の差についての検定

	水平面照度(lx)			
	出口照度	周辺照度	絶対差	相対差
都市部の平均(N=9.6)	261.47	101.48	159.99	0.65
地方部の平均(N=7.6)	109.09	2.49	106.60	0.04
都市部の標準偏差	210.68	80.05	200.9	0.84
地方部の標準偏差	78.43	1.84	77.71	0.35
都市部と地方部の差のt値	-1.999	-3.709	-0.73	-2.177
有意確率(両側)	0.072*	0.006***	0.481	0.061*

* : p<.10 ** : p<.05 *** : p<.01

絶対的な照度の変化はあまり差がないものの、照度の相対差は地方部のほうが低い傾向にあることが示された。すなわち、照度の変化率が地方部の方が大きい傾向にあるということである。これは都市部では駅周辺に高層の建物が多く立地しており、一定水準以上の明るさが保たれる一方で、地方部では駅周辺に施設が乏しく駅周辺の照度が著しく低い駅が多い。このため、都市部と比較して地方部では、駅内と駅周辺の照度の変化率が大きくなったと考えられる。

b) 駅内の最大・最小照度とその差の地域差

都市部と地方部の駅内の任意の地点で測定した照度についても、3回ずつ測定した値の平均値を算出し、照度値とした。さらに、各駅内の照度について最大照度・最小照度とそれらの差について求めた。ここで最大照度は M 、最小照度は m と表記することとした。各駅に対して絶対照度差($M-m$)と相対照度差(m/M)を求め、それらを都市部と地方部に分類し比較した(表-3)。表-3 に示すとおり、都市部と地方部の最大照度の平均値はそれぞれ $971.22lx$ と $190.76lx$ であり、最小照度の平均値はそれぞれ $101.81lx$ と $23.20lx$ であった。この平均値について、都市部と地方部で差の t 検定をした結果、最大照度の差については統計的有意傾向、最小照度の差は5%水準で統計的有意であった。また、都市部と地方部の最大照度と最小照度の絶対的な照度の差($M-m$)の平均値はそれぞれ $869.41lx$ と $167.56lx$ であり、最大照度と最小照度の相対的な差(m/M)の平均値はそれぞれ 0.109 と 0.144 であった。これらの差について都市部と地方部で t 検定を行った結果、最大照度と最小照度の絶対的な差の平均値の差は統計的有意傾向が示され、相対的な差の平均値の差は統計的な有意性は示されなかった。

以上の結果から、駅内の水平面照度の最大・最小値のどちらも都市部の方が高い傾向であることが示された。また都市部と地方部で最大・最小照度の相対的な変化はあまり差がなく、絶対的な照度の差の平均値の差は都市部の方が大きい傾向であることが示された。これは、都市部では特にホーム・改札付近では高水準の照度であるため最大・最小照度の絶対差が大きい傾向であったと考えられる。また、都市部では駅内が一

定水準以上の照度が保たれている一方で、地方部では駅内が全体的に低水準の照度であり、極端に照度が低い場所があるため、都市部と地方部で相対的な照度の変化にはあまり差がない傾向であったと考えられる。

(2) 色温度について

第2章で述べた調査より得られた結果から、照度と色温度の関係の地域差についてデータをまとめ考察した。

a) 照度と色温度の関係の地域差についての分析

不適切な照度と色温度の組み合わせは不快感を生じることが指摘されている²⁾。これを図式的に表したものが図-1である。

この図を参考に、都市部と地方部の駅周辺の照度と色温度の関係をそれぞれ図-2(a)、図-2(b)示す。

図-2(a)と図-2(b)より、都市部と比較して地方部では、照度が低く、照度と色温度の関係が不快域である地点が多い傾向であった。

表-3 都市部と地方部における駅内の水平面照度の最大・最小値の差についての検定

-	M	m	M-m	m/M
都市部の平均(N=3)	971.22	101.81	869.41	0.11
地方部の平均(N=6)	190.76	23.20	167.56	0.14
都市部の標準偏差	320.24	50.48	299.32	0.05
地方部の標準偏差	40.42	23.27	59.42	0.16
都市部と地方部の差の t 値	4.205	3.330	4.022	-0.376
有意確率(両側)	0.051***	0.013**	0.053***	0.718

* : $p < .10$ ** : $p < .05$ *** : $p < .01$

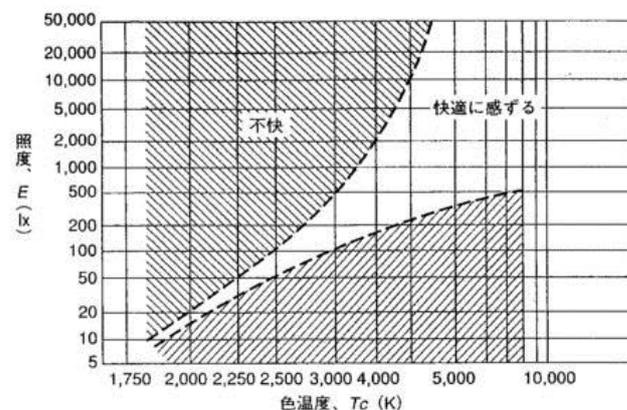


図-1 Kruthof の快適範囲¹¹⁾

第4章 まとめ

本研究では、駅を対象に照度・色温度について調査し都市部と地方部の比較を行った。得られた知見を以下に整理する。

「照度について」

- ・駅の出口、周辺ともに、地方部より都市の方が照度が大きい傾向がある。
- ・駅の出口と周辺の照度の絶対差は都市部と地方部であまり差はなく、変化率は地方部の方が大きい傾向がある。
- ・駅内の照度は都市部の方が大きい傾向がある。
- ・駅内の照度の最大値と最小値の絶対差は都市部の方が大きく、変化率は都市部と地方部であまり差がなかった。

「色温度について」

- ・照度と色温度の関係は、地方部の方が不快域である地点が多い傾向である。

以上の通り、本研究では駅周辺の照明環境が地方と都市部で照度やその差の観点から異なっていることを示した。このような差異は、移動の快適性に大きな影響を及ぼすと考えられる。ただし、照度がどのように変化することが心理的影響に影響を与えるのかについては明らかになっていない。そのため、照度の変化による心理的影響が、照度の絶対的な変化と相対的な変化のそれぞれで、どのように引き起こされるのかを検証することが今後の課題であると考えられる。

参考文献

- 1) 浅田拓海、谷下雅義：照度が歩行時・安静時の心拍変動に及ぼす影響：2012
- 2) A.A.Kruithof：Tubular luminescence lamps for general illumination, Philips Technical Review, 6(1941),pp.65～96
- 3) JIS9110：照明基準総則：2011：JIS
- 4) 福岡県 HP：https://www.pref.fukuoka.lg.jp/ (最終閲覧日:2014年2月6日)
- 5) JR 東日本 HP：http://www.jreast.co.jp/ (最終閲覧日:2014年2月6日)

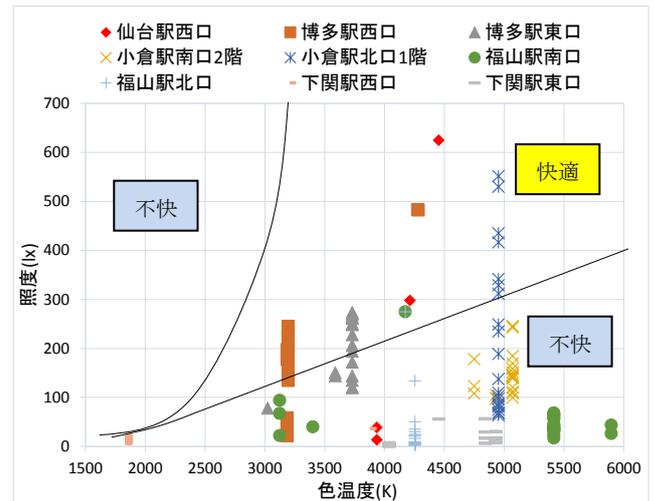


図-2(a) 都市部の駅周辺の照度と色温度の関係

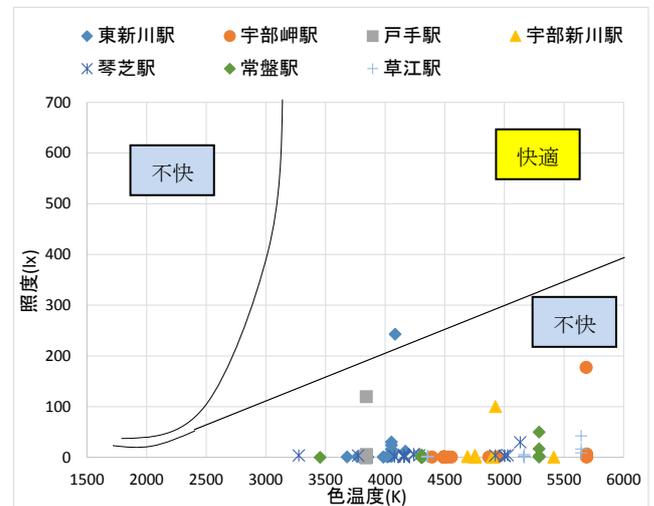


図-2(b) 地方部の駅周辺の照度と色温度の関係

- 6) 北九州市 HP: https://www.city.kitakyushu.lg.jp/ (最終閲覧日:2014年2月6日)
- 7) 山口県 HP: http://www.pref.yamaguchi.lg.jp/ (最終閲覧日:2014年2月6日)
- 8) 福山市 HP: http://www.city.fukuyama.hiroshima.jp/ (最終閲覧日:2014年2月6日)
- 9) 国土交通省：道路照明施設設置基準：国土交通2007
- 10) 照明学会：歩行者のための屋外公共照明基準：1994
- 11) 照明学会誌：2001