

# 心理的影響を考慮した 駅周辺の照明環境に関する研究

本田 達郎<sup>1</sup>・鈴木 春菜<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生会員 山口大学大学院 社会建設工学専攻 (〒755-0097 山口県宇部市常盤台2丁目16-1)  
E-mail:u024vf@yamaguchi-u.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 山口大学大学院准教授 理工学研究科 (〒755-0097 山口県宇部市常盤台2丁目16-1)  
E-mail:Suzuki-h@yamaguchi-u.ac.jp

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充分考慮されていない。本研究では、まちづくりの観点から重要であると考えられる駅に着目し、照明環境を調査した。特に心理的影響を及ぼすと考えられる照度と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した。その結果、都市部の駅では駅内外の照度の絶対差が大きく、地方部の駅では照度の変化率が大きく色温度が高い傾向であると示された。

**Key Words :** 照明環境, 駅, 大都市と地方都市の比較

## 1. 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、浅田ら(2012)<sup>1)</sup>は照度が安静時および歩行時の心拍変動に及ぼす影響についての実験により照度の変化がストレスを生じさせる可能性を示している。他にも、Kruithof(1941)<sup>2)</sup>は照度と色温度の関係による心理的影響について実験し、低色温度の照明は比較的高照度の照明に適し、高色温度の照明は、比較的高照度の照明に適しているとの所見を示した。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思われる。

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。

## 2. 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

表-1 調査対象駅の種類

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

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た。調査開始時刻は、十分に日没した直後の19:30~21:00頃からとした。なお、戸手駅においては調査開始を22:00時からとしたが、駅周辺に商業施設等がないため調査時間による照明環境の変化はないと判断した。

### (1) 調査対象駅

調査対象駅を表-1に示す。都市部・地方部それぞれ合計で12駅選定した。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」<sup>9)</sup>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級の駅を都市部の駅・C級の駅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2010年から2012年のデータを用いた<sup>45)6)7)</sup>。

### (2) 測定方法

#### 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」<sup>9)</sup>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

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)	261.47	101.48	159.99	0.65
地方部の平均(N=7)	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)	<b>0.072*</b>	<b>0.006***</b>	0.481	<b>0.061*</b>

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

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(LED光源普及開発機構：MK-350)を用いた。なお、最も照度に影響を与えている照明の判断は2名以上の調査員で行った。

## 3. 結果と分析

### (1) 照度について

前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」を算出した。

#### a) 駅内・駅周辺における照度とその地域差

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。ここで、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」<sup>10)</sup>に示された街路の推奨照度を比較すると、都市部は推奨値の15lxをすべて満たしており、地方部

は推奨値の  $5lx$  をほぼ満たしていなかった。なお、歩行者のための屋外照明基準に示されている推奨値は、夜間の使用状況別に定められており、今回は都市部を「夜間の使用が大」と比較し、地方部を「夜間の使用が小」と比較した。

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、駅の入出口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には統計的な有意性は示されなかった。

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)	<b>0.051***</b>	<b>0.013**</b>	<b>0.053***</b>	0.718

\* :  $p < 0.10$  \*\* :  $p < 0.05$  \*\*\* :  $p < 0.01$

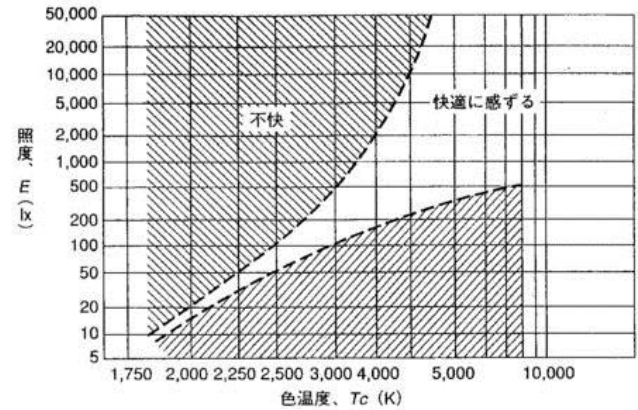


図-1 Kruihof の快適範囲<sup>2)</sup>

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、都市部では駅内在一定水準以上の照度が保たれている一方で、地方部では駅内在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

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<sup>2)</sup>。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) (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。

また、色温度については、照度が比較的高いものの色温度が高いために不快域にある地点が多く、都市の

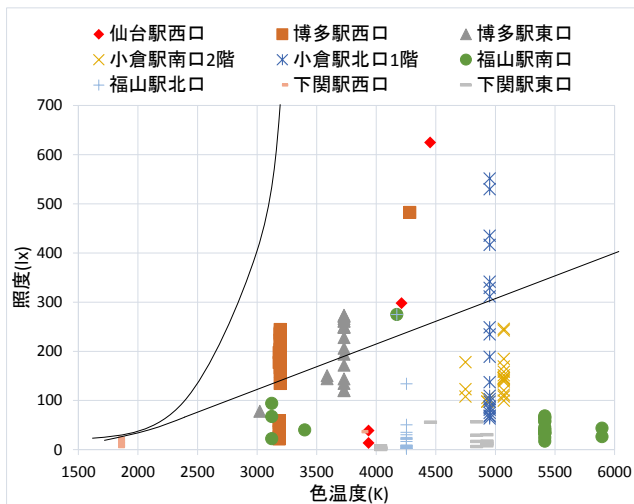


図-2(a) 都市部の駅周辺の照度と色温度の関係

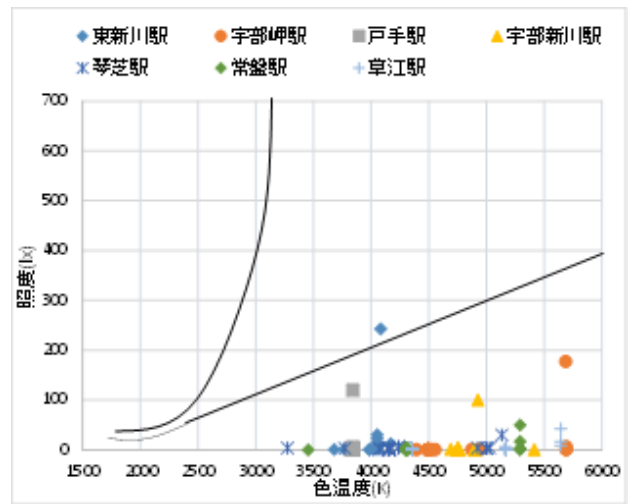


図-2(b) 地方部の駅周辺の照度と色温度の関係

イメージや景観との調和についても配慮する必要があるものの、少し低い色温度の照明を用いることで快適性が増す可能性がある駅が少なくないと考えられる。

#### 4. まとめ

本研究では、駅を対象に照度・色温度を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。

##### (1) 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差は有意ではなく，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り差がない。

##### (2) 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。

##### (3) 総括

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が異なっていることを示した。このような差異は，移動や回遊の快適性に大き

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)
  - 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
- (?)

## STUDY ON LIGHTING ENVIRONMENT AROUND THE STATION WITH FOCUS ON PSYCHOLOGICAL EFFECTS

Tatsuro HONDA, Haruna SUZUKI

This study tries to the lighting status around the station to make a comparison between rural cities and

large cities. This study investigate illuminance and color temperature of stations and surrounding street as lighting environment of the area. From the data, following results were implied. Firstly, absolute difference of illuminance between (MAX-min) in the large station is higher than that in local station. Secondly, relative difference of illuminance around station (MAX/min) in local station is higher than that in large station. Finally, lighting environment of large stations are more comfortable than that of local stations, from the perspective of relationship between illuminance and color temperature.