

日中と夜間における建物ファサードの視覚的変化

横浜市の馬車道を対象として

VISUAL CHANGES OF BUILDING FACADES BETWEEN IN THE DAYTIME AND NIGHTTIME

A study on the Bashamichi street in Yokohama city

池田圭介*, 小林茂雄**

Keisuke IKEDA and Shigeo KOBAYASHI

The purpose of this research is to show the characteristics of visual changes of building facades from the day to the night. In the beginning, luminance and chromaticity distributions on the entire street were investigated. As a result, it has been understood that the luminance of windows and signboards are partially overlapped between at the day and the night though luminance of outside walls are quite different according to the time. It has also understood that the chromaticity of outside walls does not change so much from the day to the night, the chromaticity of windows at night varies greatly by y axis, and the chromaticity of signboards at night is distributed in a high chroma in red color and blue color.

Next, visual changes of building facades from the day to the night were classified into the following four types. The first type corresponds to the building that does not emit light and is not illuminated at night, the second type corresponds to the floodlight building, the third type corresponds to the building that leaks lights from inside, and the fourth type corresponds to the building that signboard etc. attached to the facade emit lights. The characteristics of visual changes about the above building types were described specifically. Moreover, it was shown that these classifications were related with functions of buildings.

Keywords: building facade, visual change, day and night, luminance and chromacity, streetscape, signboard

建物ファサード、視覚的変化、昼夜、輝度・色度、街路景観、看板

1. 研究の背景と目的

屋外の景観の見え方は、時間によって異なるものである。日中、直射日光が差す場合は、太陽の方位や高度と建物との関係によって、照らされる部分と影となる部分が生じ、そのバランスは時刻や季節により変化する。直射日光が差さない曇天の場合でも、天空の輝度や色温度が変わることから、景観の明るさや色見え方は同じというわけではない。ただし、太陽の光源は一つであり、その位置や光色が持つ幅にも制限があるため、日中の景観は全く違った様には見えないものである。一方、日没後になると、屋外景観は太陽光ではなく、人工の光源によって照らされるようになる。光源の数、強さ、方向、光色、どれをとっても昼光とは性質が異なる。そのため、日中と夜間では同じ景観であっても、非常に違った見え方がすることがある。

本研究では、街並みを構成する建物ファサードの、日中と夜間の見え方の違いについて整理し、分類しようとする。日中は建物ファサードがほぼ均質に照らされているが、夜間では全体が照明されることは少ない。街路灯が主要な光源であることが多く、その光の当たる道路や壁面などが局部的に強く認識される。また、建物の内部が照明されていると、開口部を通して外部に光が表れることがある。商業地域では、内照式や投光式の看板も夜間に目立ち、さらに、壁面などが投光照明によって演出されることも多い。こうした人工光とそ

の照射対象の組み合わせによって、夜間の建物ファサードの表情ができあがっているといえる。またその見え方は、建物の用途や機能と関わりもみられる。集合住宅やオフィスビルなどが持つ光の要素は比較的少ないが、商業ビルの持つ光の要素は比較的多いためである。本研究では、建物用途が混在する街路を対象として、日中と夜間の建物見え方の変化を幾つかのパターンに分類し、それらの特徴を示すことを目的とする。

街並みの見え方を扱った研究の多くは、日中のものを対象としており、建物壁面の色彩の特徴を調査したり¹⁾²⁾、その心理的効果や景観調和の条件などを求めたり³⁾⁴⁾している。夜間の街路を対象としたものでは、街路照明の観点から路上の照度の条件を求めたり⁵⁾、看板灯などの視覚的効果を検討したり⁶⁾している。建物ファサードに対しては、ライトアップの心理的効果などを扱ったもの⁷⁾があるが、日中の見え方との比較はほとんどされていない。

景観の見え方の時系列的な変化に着目したものとして、稲垣⁸⁾は天候や視点位置の違いによる樹木や建物の色度変化を1年に渡って調べ、山本ら⁹⁾¹⁰⁾は太陽との位置関係による景観の輝度・色度変化と物体色との関係を調査している。これらの研究では、昼光が差している時間帯を対象としており、日没後の人工照明によって照らされる場所までは扱っていない。大井¹¹⁾らと鈴木ら¹²⁾は、昼間から夜間までの景観の心理的評価の比較を行なっているが、印象の違い

* 武蔵工業大学大学院建築学専攻 客員研究員・工修

** 武蔵工業大学工学部建築学科 准教授・工博

Visiting Researcher, Dept. of Architecture, Musashi Institute of Technology, M. Eng.
Assoc. Prof., Dept. of Architecture, Musashi Institute of Technology, Dr. Eng.

に着目したものであり、景観の視覚的な特徴までは扱っていない。大影ら¹³⁾は、遠方から街を見下ろしたときの景観の輝度分布画像を昼から夜の推移において比較している。空と山と市街地の3つの要素がどのように知覚されるかを分類しており、昼夜の変化を類型化しようとしている点で本研究と類似している。本研究では、個々の建物の見え方から探っていくことにアプローチの違いがある。

筆者らは既報¹⁴⁾で、横浜市の馬車道を対象として、日中と夜間における「景観を壊している」と思われる箇所を調査した。そして、各々の時間帯で問題となっている景観要素の種別や理由を取り出し、景観計画上考慮すべき知見を得た。本研究でも同じく馬車道を対象としているが、景観保全の立場からではなく、昼夜の景観の変わり方の方に焦点を当てて検討するものである。

2. 街並みの輝度・色度変化の特徴

2.1 対象街路の概要

横浜市中区に位置する馬車道は、商業ビル、オフィスビル、集合住宅が混在している街路である。重要文化財の神奈川県歴史博物館など、石造の壁面を持つ歴史的建造物が点在していることにも特徴がある。馬車道商店街は、昭和51年に横浜市都心型モデル化商店街第一号として、商店街の環境整備事業を実施した。全国に先駆けまちづくり協定を締結することで、商店街環境整備の模範となってきた¹⁵⁾。

オフィスビルや集合住宅であっても、1階や2階は店舗が入っていることが多く、ファサードの低位置には大小様々な看板が設置されて

いる。また、明治5年に日本で初めてガス灯が設置された経緯から、現在、英国製灯具を用いたガス灯が60基設置されている。建物の用途と夜間の照明要素にバリエーションがあり、本研究で扱う対象として適切な街路であると考えられる。

2.2 調査概要

図1に示す馬車道通りの約400mに隣接する36棟を対象に、日中と夜間の建物ファサードの、輝度と色度の測定を行った。表1に、建物の特徴を示す。外壁は一つの建物につき3~5箇所を、窓などの開口部は一つの建物につき2~4箇所を、建物に付属している看板は一つにつき基本的に1箇所を測色した。事前に図2に示す日中と夜間の建物ファサードの写真を撮影しておき、その特徴を基に測色箇所を選定した。外壁はファサードの中央付近で基調色となっている色彩を中心に選定しているが、夜間に投光されている場合は、投光箇所と非投光箇所を含めるようにした。また、窓は夜間に点灯している箇所と点灯していない箇所を含めるようにした。測色には色彩輝度計(MINOLTA CS100A)を用い、通りを挟んだ反対側から建物を正面に見て測色した。また同時に、夜間の建物前面の歩道における路面照度と鉛直面照度も調査した。調査は2006年11月の、日中は12時~15時に、夜間は19時~21時に行なった。

2.3 調査結果

図3に、建物ファサードの日中と夜間の輝度・色度図を、図4に、日中と夜間の色度図を示す。看板は、内照式のもの、外部から投光されているもの、ネオンサインによるもの、夜間に照明がないものの4種類に分類している。自動販売機はファサードではないが、夜

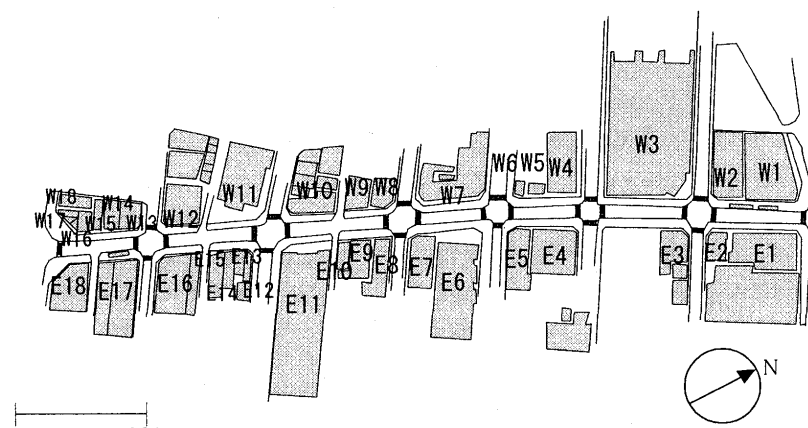


図1 馬車道配置図と建物番号

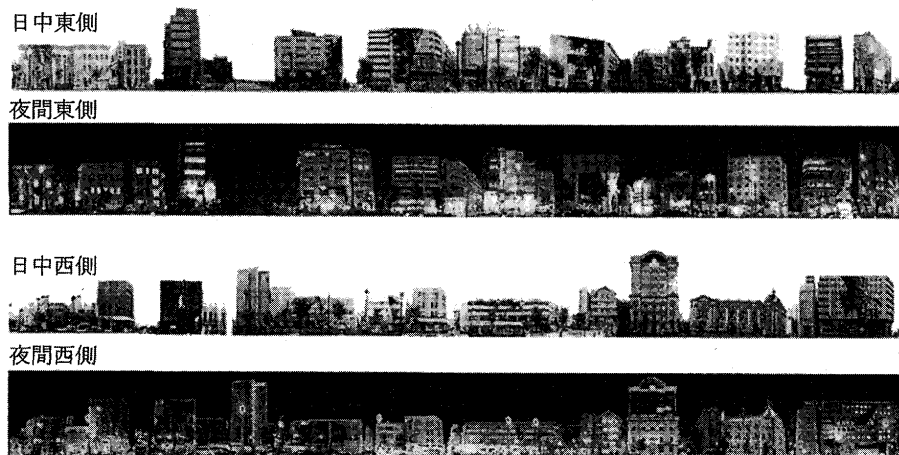


図2 日中と夜間の馬車道立面写真

表1 建物の特徴

No.	建物名または店名	主な業種			建物説明							
		一階	二階	三階以上	外壁	窓	看板	内照式	投光	ネオン	GL	
E1	東京経済大学 学生センター	大学	大学	なし	石材	●	●×8×2	-	-	-	-	-
E2	高層馬車道ビル	オフィス	オフィス	オフィス	コンクリート	-	●×8×2	-	-	-	-	-
E3	国際馬車道ビル	商店	オフィス	オフィス	コンクリート	△	●×4×2	-	●	●	●	-
E4	ゴールドジム 横浜馬車道店	コンビニ	ジム	ジム	タイル	-	●×15×5	●	●	●	●	●
E5	信濃屋	商店	住宅	住宅	コンクリート	△	●×7×3	-	-	-	-	-
E6	Sei Rei-er	商店	商店	オフィス	コンクリート	-	●×7×3	-	-	-	-	-
E7	和洋レストラン	飲食店	住宅	住宅	コンクリート	△	●×9×8	-	-	-	-	-
E8	JTB 横浜馬車道ビル	旅行	オフィス	オフィス	ガラス	△	●×4×4	-	-	-	-	-
E9	カクテル	パブ	飲食店	飲食店	コンクリート	-	●×11×2	-	-	-	-	-
E10	パルクプラザ	商店	商店	オフィス	コンクリート	-	●×11×3	-	-	-	-	-
E11	鶴内ホール	ホール	ホール	ホール	タイル	●	●×2×1	-	-	-	-	-
E12	バルカメラ	商店	商店	オフィス	コンクリート	-	●×4×4	-	-	-	-	-
E13	とらふく亭	飲食店	飲食店	オフィス	コンクリート	-	●×1×2	-	-	-	-	-
E14	ウイーン甲斐屋	飲食店	飲食店	オフィス	コンクリート	-	●×1×8	-	-	-	-	-
E15	ユニオンズビル	コンビニ	飲食店	オフィス	コンクリート	-	●×3×12	-	-	-	-	-
E16	アトビル	飲食店	商店	オフィス	コンクリート	△	●×8×10	●	●	●	-	-
E17	ワキナ銀行	銀行	銀行	オフィス	コンクリート	△	●×4×2	-	-	-	-	-
E18	野村證券	オフィス	オフィス	オフィス	ガラス	-	●×8×8	●	●	●	-	-
W1	コトイ園和洋酒家	飲食店	オフィス	オフィス	コンクリート	-	●×28×48	●	-	●	●	-
W2	ルネッサンス馬車道	飲食店	古本屋	住宅	コンクリート	-	●×4×24	-	-	-	-	-
W3	横浜歴史博物館	博物館	博物館	博物館	石材	●	○×16	-	-	-	-	-
W4	日本興業銀行 横浜支店	飲食店	オフィス	オフィス	石材	●	●×2×13	-	-	-	-	-
W5	福岡證券-K&Eビル	オフィス	オフィス	オフィス	コンクリート	-	●×1×4	-	-	-	-	-
W6	生香園旅館	飲食店	飲食店	飲食店	タイル	△	●×2×2	-	-	-	-	-
W7	たらふく楼	飲食店	飲食店	住宅	コンクリート	-	●×3×4	-	-	-	-	-
W8	生花園本館	飲食店	飲食店	オフィス	タイル	-	●×2×18	-	-	-	-	-
W9	BIS-ロンドン	コンビニ	オフィス	オフィス	コンクリート	-	●×1×8	-	-	-	-	-
W10	山下がふろ ビス・光一	商店	飲食店	飲食店	コンクリート	-	●×2×22	-	-	-	-	-
W11	ロイヤルホテル 横浜	飲食店	ホテル	ホテル	コンクリート	-	●×9	-	-	-	-	-
W12	全国百貨	飲食店	オフィス	オフィス	赤レンガ	△	●×3×1	-	-	-	-	-
W13	産直市場	飲食店	飲食店	飲食店	コンクリート	△	○×3	-	-	-	-	-
W14	日本酒屋	飲食店	飲食店	飲食店	コンクリート	-	●×3×2	-	-	-	-	-
W15	カナルカ	飲食店	飲食店	なし	コンクリート	-	●×2	-	-	-	-	-
W16	奈良屋 松むら	商店	オフィス	オフィス	コンクリート	-	●×4×2	-	-	-	-	-
W17	東洋	商店	なし	なし	コンクリート	-	-	-	-	-	-	-
W18	west	商店	オフィス	なし	コンクリート	-	-	-	-	-	-	-

外壁の投光の●は外壁が意図して投光されているもの、△はダウングラウトや看板などの光によって局部的に外壁が照明されているものである。

間に比較的目立つ要素のために加えた。図5は、外壁についての輝度・色度図を、図6は、窓についての輝度・色度図を、図7は、看板についての輝度・色度図を取り出して示している。

図3より、日中の建物ファサードの輝度は、 $100 \sim 10000 \text{cd}/\text{m}^2$ の間に多くが分布していることが分かる。一方夜間は、 $0.1 \sim 100 \text{cd}/\text{m}^2$ に多くが分布している。分布の幅は、輝度の絶対値では日中の方が圧倒的に広いが、対数値では夜間の方が広がっている。これは、図5～7の部位ごとにみても同じである。ただし、部位によって分布の重なり方には違いがみられる。図5より、外壁の輝度は昼間と夜間で分布が大きく離れているが、図6と7の窓と看板では、両者の分布がある程度重なっていることが分かる。これは、建物内部の光が漏れている窓の輝度が、日中と夜間であまり変化がないことと、内照式看板やネオンサインの輝度が夜間に高くなるためである。

図4の色度図より、日中は白色点 ($x=0.33, y=0.33$) を中心に色度が分布していることが分かる。夜間は全体的にx軸、y軸共に、正の方向に分布が移動している。主要な街路灯であるガス灯によって壁面などが照明されるため、その光源の色度 (x, y) = (0.47, 0.42) 周りに分布が移行するのである。建物部位ごとの図からは、外壁はx軸、y軸共に正の方向にやや移動しているものの、昼夜で大きな変化はない。窓はx軸方向の変化は小さいが、夜間の方がy軸方向でのばらつきが大きいという特徴がある。看板は、外壁や窓よりも色度のばらつきは大きい(看板の図のみ、軸の目盛のつけ方が異なっている)。特に、夜間の内照式看板とネオンサインは、x値の大きい赤系色と原点近くの青系色において、高彩度のものがあることに特徴がある。

3. 昼夜でのファサードの変化による建物の分類

3.1 調査概要

次に、個々の建物を持つ特徴について示す。日中と夜間における建物の見え方の変わり方は、夜間の建物ファサードに照射する光とファサードから発光する光のタイプによって異なるものと考えられる。そこで、馬車道の建物について、夜間のファサードを構成する光の種類によってA～Dの4つのパターンに大きく分類することとした。パターンAは夜間に発光したり照射されたりする箇所が少ないもの、パターンBはファサードが外部から投光されるタイプのもの、パターンCは建物内部の光が外部に漏れているもの、パターンDはファサードに設置された看板などが発光するものである。36棟の建物の多くは、上記の複数の照明要素で構成されているが、ファサード全体としてみたとき、どの要素が優勢であるかによって分類することとした。輝度・色度の調査と同様に、街路を挟んで建物全体を正面から見た状況において判断した。各々のパターンの特徴を示すため、6棟の建物を取り出し、改めて日中と夜間の測色を行なった。一つの建物につき約20箇所の測色を行なうと同時に、輝度分布画像を作成した。

3.2 分類別の特徴

図8は、建物ファサードの輝度・色度図を示している。図9は、同一の建物について、日中と夜間の写真、輝度分布画像、輝度変化図を示している。輝度分布画像では、日中は $300 \text{cd}/\text{m}^2$ 以下を青色で、 $1000 \text{cd}/\text{m}^2$ 以上を赤色で示している。夜間は、 $3 \text{cd}/$

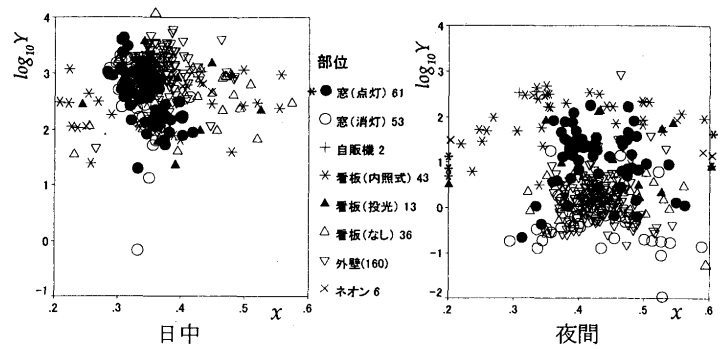


図3 ファサードの輝度と色度

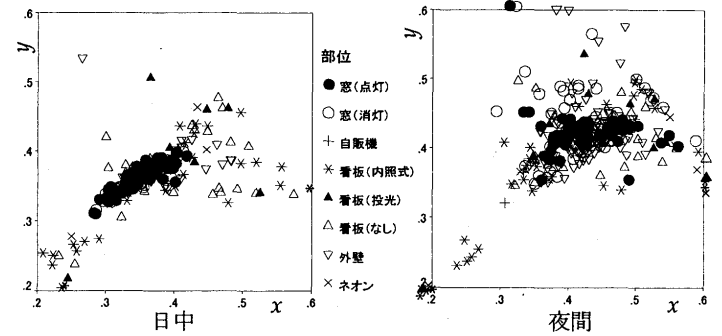


図4 ファサードの色度図

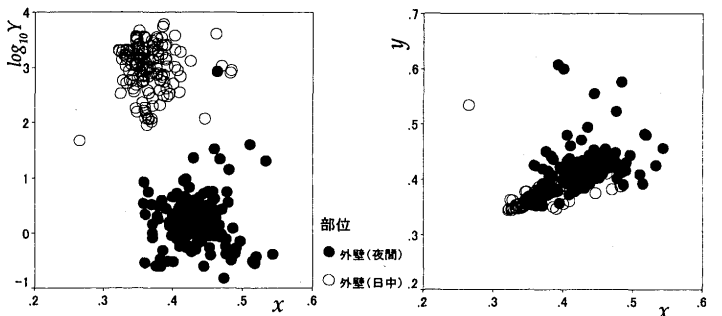


図5 外壁の輝度と色度

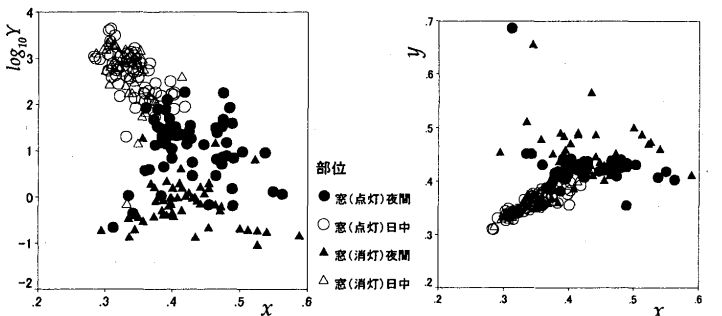


図6 窓の輝度と色度

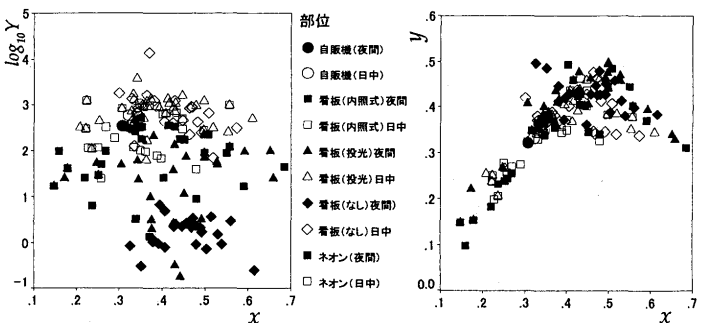


図7 看板の輝度と色度

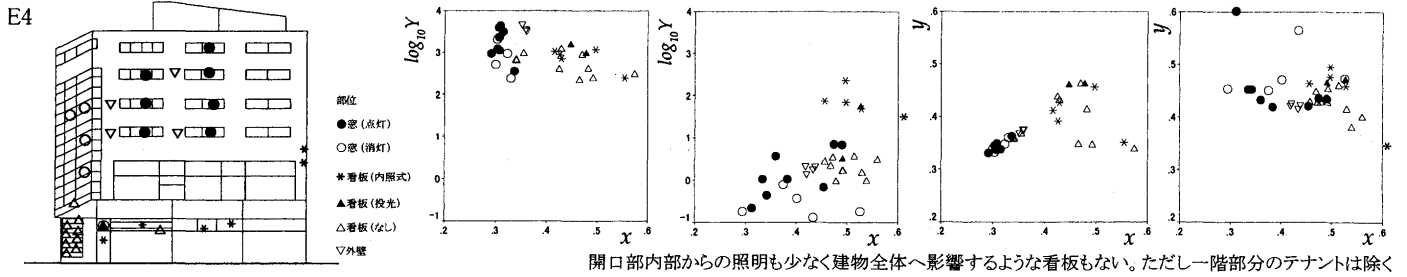
パターンA

日中の輝度・色度

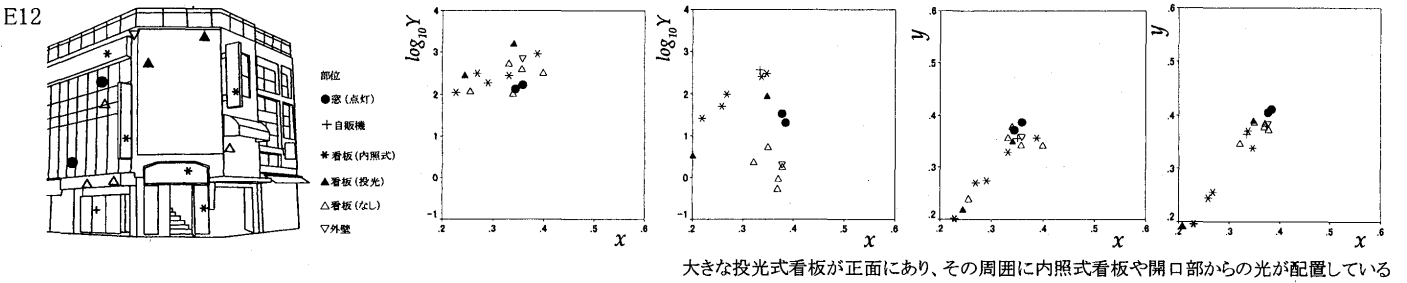
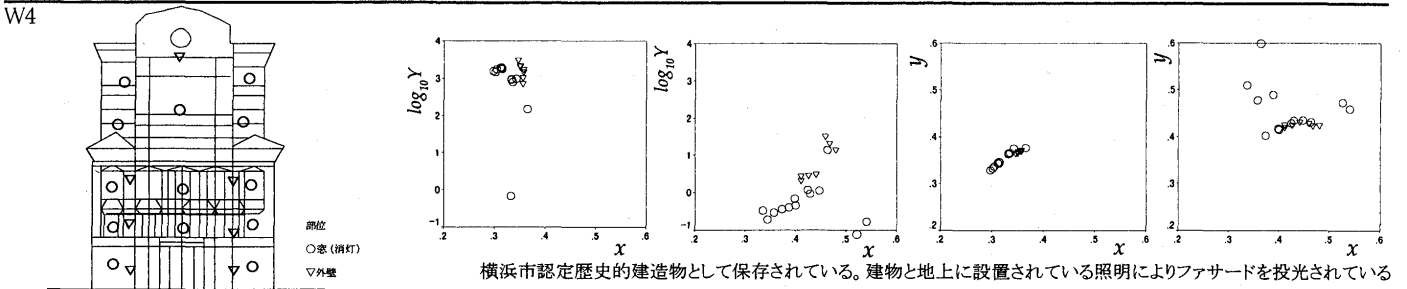
夜間の輝度・色度

日中の色度

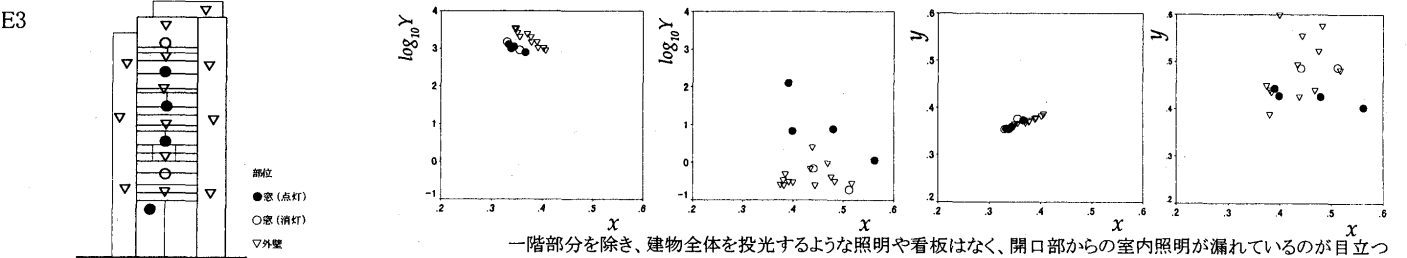
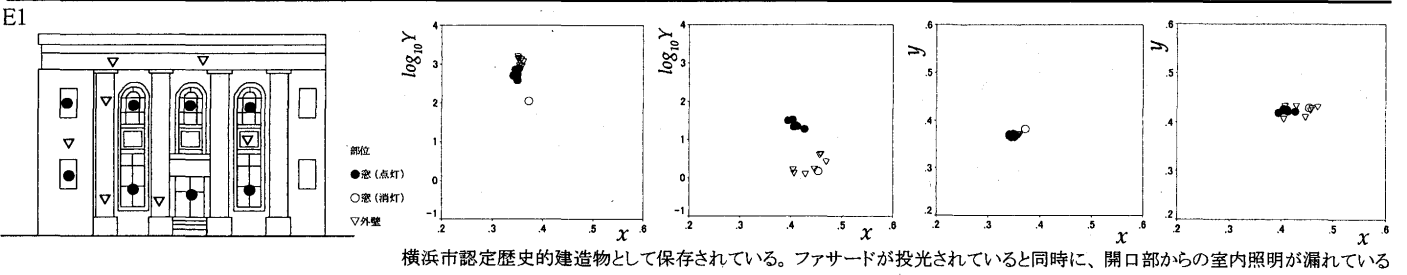
夜間の色度



パターンB



パターンC



パターンD

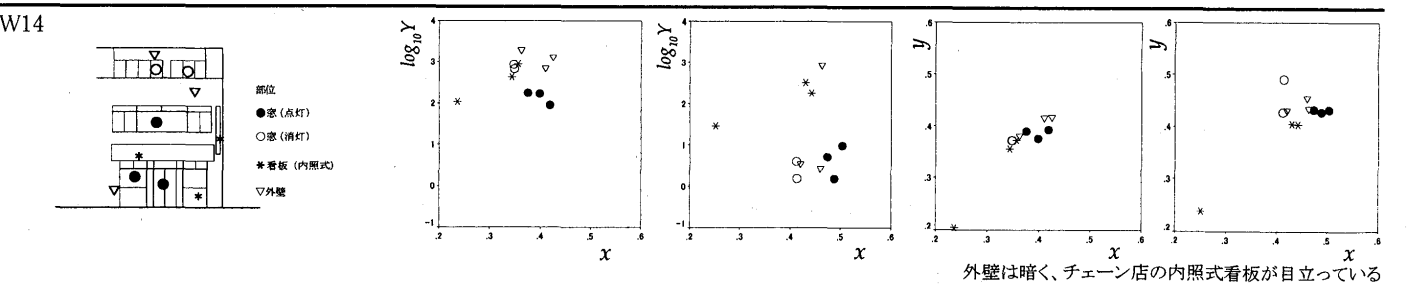


図8 日中と夜間の輝度・色度図



図9 建物写真・輝度分布図・輝度変化図

m^2 以下を青色で、 $10\text{cd}/\text{m}^2$ 以上を赤色で示している。これらの閾値は、日中と夜間の輝度分布をそれぞれの3値化する際の分かりやすさを基に選定した。例えば夜間の $10\text{cd}/\text{m}^2$ 以上の輝度は、投光されたファサードや点灯した窓面、発光する看板などであることが多いためである。輝度変化図は、日中と夜間との輝度変化が大きな部分と小さな部分を表したものである。日中に対して夜間の輝度が $1/300$ 以下となる箇所を青色で、 $1/30$ 以上となる箇所を赤色で示している。図より、青色の部分の周辺に対する相対輝度は、日中より夜間で低くなっており、赤色の部分の相対輝度は、夜間で高くなっていることが分かる。すなわち、青色は日中と比較して夜間に目立たなくなりやすいところであるといえ、赤色は夜間の方が目立ちやすいところであるといえる。

パターンAの事例として、建物E4を取り上げた。夜間に発光したり投光されたりする箇所が少ない建物である。図8と9より、夜間の輝度が $10\text{cd}/\text{m}^2$ 以上なのは、1階部分の看板（内照式、投光）のみである。その他のファサードの輝度は $1\sim 10\text{cd}/\text{m}^2$ に収まっている。夜間の色度は、窓を除いて街路灯の光源の色度周辺にままとまっている。輝度変化図からは、外壁の大部分が、夜間には日中の $3/1000$ 以下となっていることが分かる。全体として昼夜での輝度変化は大きい、ほぼ同じ仕組みで変わるため、昼夜でのファサードの見え方や印象の差異は顕著でないといえる。馬車道でこのタイプに属する建物は、Eの4,5,7,9,11,13,18と、Wの2,6,10,12,16,17,18である。一般に、開口部の小さいオフィスビルや集合住宅はここに分類されることが多い。また、商業ビルであっても営業終了後の深夜の建物は、このパターンに入りやすいものと考えられる。

パターンBの事例として、W4とE12を取り上げた。W4は石材の外壁がライトアップされているもので、E12は正面の大看板が投光されているものである。W4は、昼間は下層の石材部分と上層のガラス部分の輝度は同程度であるが、夜間は投光された石材の輝度が $10\text{cd}/\text{m}^2$ 近辺になるのに対し、ガラス面は $1\text{cd}/\text{m}^2$ 以下となり、両者に差が生じている。伝統的建築と現代建築を複合させた建物が、夜間は伝統的な部分だけが認識されやすくなっているといえる。一方E12は、昼間に目立つ看板が、夜間にも上部からほぼ均一に照明されている。正面のファサードの見え方が昼夜で大きく異なることはないが、看板周囲の外壁は相対的に低輝度となり、認識されにくくなっている。意図してファサードが投光される場合でも、W4とE12の輝度が異なるように、一般に外壁よりも看板の輝度の方が高いものである。CIE（国際照明委員会）作成されたガイドにおいても許容最大輝度は看板の方が高めに設定されている²⁴⁾。また投光された外壁の昼夜の視覚的な印象の変わり方は、照明光の種類や照射位置によって大きくも小さくもなる。さらに光の条件だけでなく、ファサードの形状やテクスチャにも左右される。例えば、W4のような凹凸のあるファサードでは、投光することによって明暗のパターンを変えたりコントラストを強めたりしやすい。こうした外部から投光するBのタイプに属する建物として、Eの12,16、Wの3,4,7,11,13がある。

パターンCの事例として、E1とE3を取り上げた。夜間に、開口部を通した光が外部に顕著に表れる建物である。図8と9より、日中は外壁の輝度が窓面の輝度よりも高くなっているが、夜間は窓面の輝度の方が高くなっていることが分かる。窓と外壁の明暗が、昼夜で反転していることになる。輝度変化図からは、昼夜による輝度変化の

大きな青色と、小さな赤色が、交互に入り混じっていることが読み取れる。このタイプの特徴は、昼間認識しづらいものが夜間に視覚化されることと、そういった箇所がファサードに点在していることである。また、日中には建物表面が見えていたのに対し、夜間では建物内部にあるものが見えるようになったという点で、心理的な印象の変わり方は大きいといえる。このタイプに属する建物として、Eの1,2,3,6,17と、Wの1,5,15がある。開口部が大きく、内部の照度が高いオフィスビルはこのタイプに分類されやすい。

パターンDの事例として、W14を取り上げた。自ら発光する看板などが建物に設置されているものである。図8と9より、昼間は外壁の輝度の方が看板の輝度よりも全体的にやや高いが、夜間には内照式の欄間看板や光壁の方が輝度が高くなっていることが分かる。看板はその周辺に対して極端に高輝度となるばかりでなく、高彩度であることが多いため、W15のような欄間看板のように規模の大きなものがあると、ファサードの印象は左右されやすい。ただし、看板自体の見え方は、昼夜で大きく変わることは少ない。馬車道では、1階の店舗部分に発光する看板が設けられていることが多く、階数の低い小規模な建物は、ファサード全体としてみたときこのパターンに分類されやすい。また馬車道では少ないが、ネオンサインやLEDなどによる光源を直接見せる看板もこのパターンに入る。そうした光源の輝度は $1000\text{cd}/\text{m}^2$ を超えることも多い。これらのEのタイプに属する建物として、Eの8,10,14,15、Wの8,9,14がある。

以上のように、馬車道の36棟の建物は、パターンAに14棟、パターンBに7棟、パターンCに8棟、パターンDに7棟が分類された。昼夜で建物の見え方がどう変わるかということは、建物内部の用途と大きく関係している。そのため、街並みとしてみたときどのようなパターンが優勢であるかは、オフィス街、住宅街、繁華街などによって異なり、また繁華街でも業種や立地によって大きく変わるものと考えられる。

4. まとめ

本研究では、建物用途が混在する街路を対象として、日中と夜間の建物の見え方の変化の特徴を示すことを目的とした。はじめに、街路全体の昼夜の輝度・色度分布を調査した。その結果、ファサードの要素によって輝度の変り方は異なり、外壁の輝度は昼夜で分布が大きく離れるが、窓と看板では、両者の分布がある程度重なることが分かった。色度については、外壁は昼夜での変化は小さいこと、窓は夜間においてy軸方向でのばらつきが大きいこと、看板は夜間に赤系色と青系色において高彩度のものがあるという特徴があることが分かった。

次に、日中と夜間における建物の見え方の変り方について、夜間のファサードを構成する光の種類によって、次の4種類に分類した。夜間に発光したり照射されたりする箇所が少ないもの、ファサードが外部から投光されるタイプのもの、建物内部の光が外部に漏れているもの、ファサードに設置された看板などが発光するものである。各々の建物について、昼夜での見え方の変化の特徴を説明した。また、これらは建物の用途や機能と強く関わっていることも示した。

本研究では建物用途が混在している一つの街路を例にとり調査した。今後、タイプの異なる様々な街路を対象として、街並みの見え方が昼夜でどのように変化し、また街路としてどのように分類されるか

かについて検討していきたい。また近年、LEDの普及や、透明な建物ファサードの増加などによって、商業地域の夜間光環境は多様なものになってきている。商業施設の時間帯による視覚的变化について、定量的に示し、分類していきたい。

注

注1) CIE150-2003「屋外照明設備による障害光規制ガイド」では、4つの環境区域及び2つの時間帯(減灯時間前後)に対して、5つの「障害光」を抑制するための照明技術特性値の許容最大値が示されている。都市部の建物壁面の許容最大輝度は25cd/m²であり、看板の許容最大輝度は1000cd/m²である。

参考文献

- 1) 李錫賢、三村翰弘：景観色彩における配色パターン分析に関する研究 ヨーロッパの伝統的な街区を対象として、日本建築学会計画系論文集、No.596、pp.67-74、2005.10
- 2) 中山和美、山本早里、榎究、佐藤仁人、乾正雄：街並の色彩構成に関する研究 日欧新旧九つの事例による街並色彩の現況、日本建築学会計画系論文集、No.543、pp.17-24、2001.5
- 3) 稲垣卓造：実地における都市の色彩評価に関する研究、日本建築学会計画系論文集、No.467、pp.31-37、1995.1
- 4) 稲垣卓造：景観整備を目的とした都市の色彩評価に関する実験的研究、日本建築学会計画系論文報告集、No.451、pp.29-39、1993.9
- 5) Boyce, P. R., N. Eklund, B. Hamilton and L. Bruno: Perceptions of safety at night in different lighting conditions, Lighting Research and Technology, 32, pp.79-91, 2000
- 6) 李永桓、後藤春彦、李彰浩、福武洋之：繁華街の各種照明が夜間景観に与える景況に関する研究 新宿区歌舞伎町1丁目を事例として、日本建築学会計画系論文集、No.598、pp.101-108、2005.12
- 7) 増山正明、中村芳樹、五十嵐泰、米田そよか：ライトアップされた建築物の評価と輝度分布に関する研究、日本建築学会環境系論文集、No.606、pp.15-21、2006.8
- 8) 稲垣卓造：景観要素の色度分布に関する研究、大同工業大学紀要、Vol.29、pp.253-269、1993.12
- 9) 山本早里、中村芳樹、乾正雄：光環境を考慮した景観構成色に関する研究、日本建築学会計画系論文集、No.485、pp.9-15、1996.7
- 10) 中村芳樹、山本早里、沢田敏実：建築外部色彩のシミュレーションに関する研究、日本建築学会計画系論文集、No.494、pp.7-14、1997.4
- 11) 大井尚行、平手小太郎、安岡正人：時刻変化に伴う心理量の変化 都市景観評価における変動要素の影響に関する研究 その1、日本建築学会計画系論文報告集、No.453、pp.45-51、1993.11
- 12) 鈴木ひろ枝、土肥博至：商業地区における昼夜間景観変化に関する考察、都市計画論文集、No.27、pp.781-786、1992.11
- 13) 大影佳史、宗本順三：景観画像の特徴の時刻変化と昼・夕・夜景の「図」と「地」の考察、日本建築学会計画系論文集、No.515、pp.179-185、1999.1
- 14) 池田圭介、小林茂雄：日中と夜間における景観不適合箇所の特徴 -横浜市馬車道を対象として-、日本建築学会環境系論文集、No.613、pp.21-26、2007.3
- 15) 馬車道商店街協同組合編：馬車道まちづくり協定書<本編>、2004

(2007年5月9日原稿受理、2007年8月16日採用決定)