ISSN 2186-5647

5-27

色彩認知 3Dモデルの環境認知及び行動特性と色彩構成との相関による景観設計手法Ⅰ
－渋谷地域における中心街区の 10 年間の変化の変容とその要因について－

日大生産工　○村田　真優　　日大生産工（院）　加藤　慎也
日大生産工　　大内　宏友

1．はじめに

景観計画における都市のイメージと環境との繋がりに対する社会的関心は高く、都市景観計画を策定する際に色彩をどう扱うかは避けては通れない重要な課題である。人は景観を全てそのまま記憶することなく、街区の色彩構成や形態といった物理的要素が心理や行動に相互に影響を与え、総体として心理的景観を作り出しているといえる。都市景観における色彩構成とその心理的評価に関する研究はされていても、色彩構成が与える心理的効果と環境認知及び行動特性との関係性についての研究は未だ少なく、この関係性が明確になれば景観計画に対しての有効的手法の構築が可能になるといえる。

既往研究では、渋谷[1)2)3)4)]地域を研究対象とし、外来者が認知している色彩（色彩認知）を一目で把握できるモデル「色彩認知 3D モデル[*1)]」を構築した[3)4)7)8)]。さらに約 10 年間経た渋谷地域の色彩認知と時間的行動特性における地域特性及び変化量を分析した。また、2003 年渋谷地域における街路両側のファサードの色彩認知と外来者の行動特性との関係性を分析し、両地域間における個別性と共通性を明確にし[5)6)]、街路両側のファサードの色彩構成の変化の傾向を類型別に把握した[9)]。

本稿ではこれらの成果を踏まえ 2003 年及び 2012 年の渋谷地域における街路ファサードの色彩構成の変化と外来者の環境認知の変化を考察する。街路ファサードを構成する色彩と外来者が認知する色彩のトーンに注目し、その特徴と約 10 年間の変化について街路の色彩構成と外来者の認知との関係を把握することで、都市の景観計画を行う際の指標にすることを目的としている。

2. 調査概要

調査対象地域は東京都渋谷区渋谷、調査期間は 2003 年は５月、2012 年は７・８月とし調査を行った。人の景観イメージが形成される際の心理的要因と物理的要因の相関分析を行うため、心理的要因の分析としてアンケート、物理的要因の分析として街路ファサードの色彩調査を行った（図 1）。

2-1. 調査方法

調査対象者は一般の人々のとらえる認知を明らかにするために、現地においてアンケートを行った。行動調査では圏域図示法[*2)]により調査対象者の行動範囲、目的地を調査し、色彩認知調査では、調査対象者が対象地域にて目にした色 5 色と最も印象に残った色 1 色の計 6 色を目前のカラーチャート[*3)]から選択してもらった。調査対象者は表 1、アンケート内容は表 2 に示す。

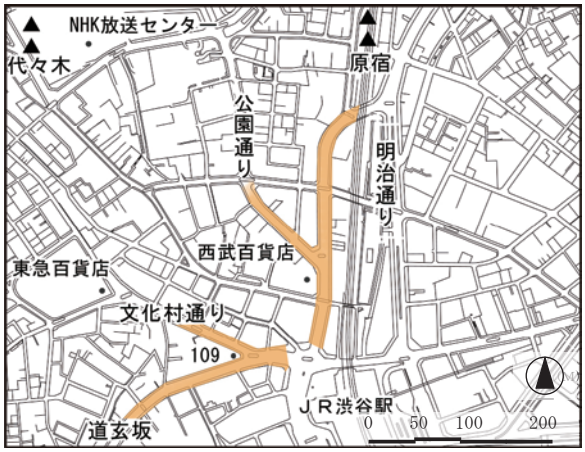

図１　調査対象地域

表 1：調査対象者概要

（人 / 単位）

対象期間		2003年渋谷	2012年渋谷	対象時間		2003年渋谷	2012年渋谷
性別	男性	44	47	年齢	10代	25	36
	女性	56	53		20代	56	28
職業	学生	46	57		30代	8	10
	社会人	10	3		40代	3	10
	その他	38	30		50代	8	16
	主婦	6	10	合計		100	100

表 2：アンケート概要

調査項目	概要
属性調査	性別、年齢、職業
行動調査	頻度、目的、行動範囲
景観認知調査	色彩認知調査、ランドマーク調査

*1) 色彩認知 3D モデル
対象地域それぞれの外来者の類型別色彩認知に数量化Ⅲ類から得られた軸：時間的行動特性の要素順に類型Ⅰから類型Ⅳまで配置した立体モデル。類型個々のサンプルについて視覚的に色彩認知と行動との関係をとらえたもの。
*2) 圏域図示法
対象地域の範囲を示す適切なスケールの地図を提示し、その上に調査対象者の特定の領域、または境界点、分節点を記入してもらうものである。よって評価空間の把握を目的とするものといえる。
*3) カラーチャート
色の 3 属性である色相、明度、彩度のうち明度と彩度を合わせてトーンとして表現し、色を色相 × トーンで表した表。有彩色について 10 色相 ×12 トーンに区分した 120 色と無彩色について明度 10 段階に区分した 10 色、計 130 色で構成される。
＜色相＞R(Red)YR(Yellow Red)Y(Yellow)GY(Green Yellow)G(Green)BG(Blue Green)B(Blue)PB(Purple Blue)P(Purple)RP(Red Purple)
＜トーン＞派手：V(Vivit さえた)S(Strong つよい)B(Bright あかるい)P(Pale うすい)Vp(Very pal とてもうすい) 地味：Lgr(Light grayish あかるい灰みの)
L(Light あさい)Gr(Grayish 灰みの)Dl(Dull にぶい)Dp(Deep こい)Dk(Dark 暗い)Dgr(Darkgrayish 暗い灰みの)

Planning technique of the landscape based on correlation between color composition, environmental recoguition and behavioral characterisitics of the Color Reconition 3D model Ⅰ.
About the tranceformation and the factor in 10 Years of Center district in Shibuya area.

Mayu Murata, Shinya Katou and Hirotomo Ohuchi

2-2. 街路ファサードの色彩構成調査

カラーチャートを用いた視感測色により渋谷地域における中心市街地に面する建物ファサードの色彩構成調査を行った。調査対象色はベースカラー*4) 及びアクセントカラー*5) とした。誘目性の強い高彩度を多く有するアクセントカラーについては高さ、分布、距離、面積についての調査も行った。

3. 分析方法

アンケート調査をもとに得られた個人特性データを地域ごとにアイテムカテゴリーに分類し、数量化Ⅲ類を行い、個人別認知特性を明らかにする。これにより得られたサンプルスコアをもとにクラスター分析を行い、データの類型化を行う。

表 3：アイテムカテゴリー分類表

IN	アイテム	CN	カテゴリー	PN	度数	IN	アイテム	CN	カテゴリー	PN	度数
1	性別	1	男性	11	91	10	色相 P	1	0	01	76
		2	女性	12	109			2	0.5	02	67
2	年齢	1	10 代	21	61			3	1～4	03	57
		2	20 代	22	84	11	無彩色	1	0	A1	71
		3	30 代～70 代	23	55			2	1	A2	51
3	頻度	1	毎日～週数回	31	75			3	2	A3	46
		2	月数回～数ヶ月に1回	32	87			4	3～5	A4	32
		3	数ヶ月に1回未満	33	38	12	トーン（V. S）	1	0	B1	22
4	目的	1	買い物	41	60			2	1	B2	37
		2	遊び	42	81			3	2	B3	34
		3	仕事	43	25			4	3	B4	55
		4	その他	44	34			5	4～6	B5	52
5	職種	1	社会人	51	68	13	トーン（B. P. Vp）	1	0	C1	36
		2	高校生以下	52	40			2	1	C2	46
		3	専門・大学生	53	62			3	2	C3	58
		4	主婦	54	16			4	3	C4	39
		5	その他	55	14			5	4～6	C5	21
6	色相 R	1	0～0.5	61	44	14	トーン（Lgr. L. Gr. Dl）	1	0	D1	101
		2	1	62	44			2	1	D2	51
		3	1.5	63	27			3	2～6	D3	48
		4	2	64	37	15	トーン（Dp. Dk. Dgr）	1	0	E1	101
		5	2.5～5	65	48			2	1	E2	73
7	色相 Y	1	0～0.5	71	56			3	2～6	E3	26
		2	1	72	68	16	行動範囲	1	0～15000 ㎡	F1	45
		3	1.5～2	73	48			2	15001～25000 ㎡	F2	39
		4	2.5～4	74	28			3	25001 ㎡～50000 ㎡	F3	43
8	色相 G	1	0	81	70			4	50000 ㎡～	F4	73
		2	0.5	82	30	17	ランドマーク	1	点	G1	115
		3	1	83	61			2	線	G2	20
		4	1.5～3	84	39			3	面	G3	65
9	色相 B	1	0	91	79						
		2	0.5	92	39						
		3	1	93	52						
		4	1.5～5	94	30						

CN：カテゴリーナンバー PN：プロットナンバー IN：アイテムナンバー

表 4：軸の解釈

渋谷地域		
軸	軸の解釈	相関係数
第 1 軸	トーンの認知度	0.41
第 2 軸	時間的行動特性	0.39
第 3 軸	色相の認知度	0.36

表 5：2003 年類型別軸の平均

	1軸 トーンの認知度		2軸 時間的行動特性		3軸 色相の認知度	
高	類型Ⅳ	1.280	類型Ⅰ	1.037	類型Ⅱ	1.333
↕	類型Ⅲ	0.030	類型Ⅳ	0.574	類型Ⅰ	0.222
	類型Ⅱ	-0.089	類型Ⅱ	-0.309	類型Ⅳ	-0.486
低	類型Ⅰ	-0.444	類型Ⅲ	-0.395	類型Ⅲ	-1.004

表 6：2012 年類型別軸の平均

	1軸 トーンの認知度		2軸 時間的行動特性		3軸 色相の認知度	
高	類型Ⅱ	0.901	類型Ⅳ	0.894	類型Ⅱ	0.619
↕	類型Ⅲ	-0.390	類型Ⅱ	-0.124	類型Ⅰ	0.336
	類型Ⅰ	-0.570	類型Ⅰ	-1.069	類型Ⅳ	-0.095
低	類型Ⅳ	-1.097	類型Ⅲ	-1.478	類型Ⅲ	-1.485

3-1. 数量化Ⅲ類による因子抽出

地域別個人特性データをアイテムカテゴリーに分類する。渋谷地域は 17 アイテム 64 カテゴリーに分類した。

アイテムカテゴリー分類表の IN6~IN10 については色彩認知調査をもとに、調査対象者が選んだ個数を変換しカテゴリーとする（例 IN6 の場合：色相 R= 色相 R+[色相 YR+ 色相 RP]/2)。また、IN11~15 については調査対象者が選んだ個数をそのままカテゴリーとする。表 3 にアイテムカテゴリー分類表を示す。

分析結果として得られたアイテムカテゴリーウェイ

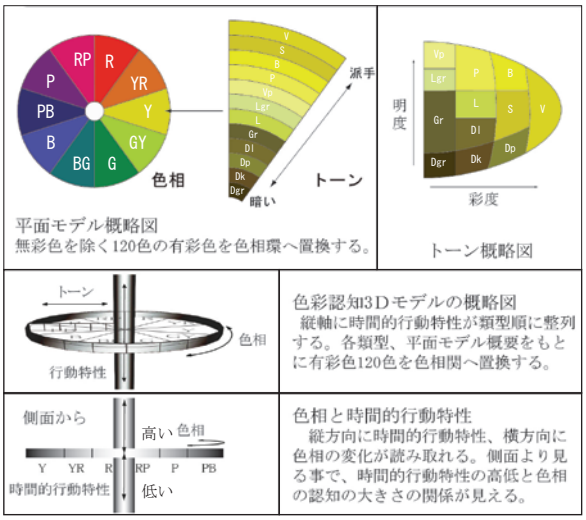

図 2：色彩認知 3D モデル概要

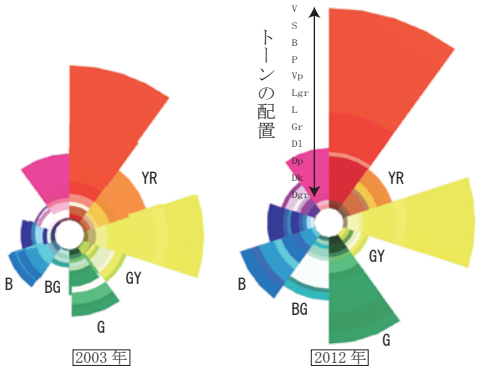

図 3：色彩認知 3D モデル（渋谷・視点場Ⅰ）

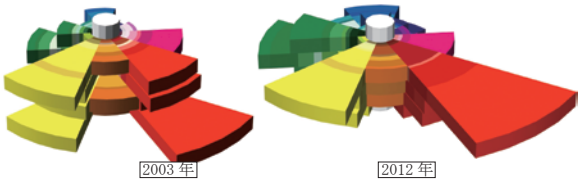

図 4：色彩認知 3D モデル（渋谷・視点場Ⅱ-③）

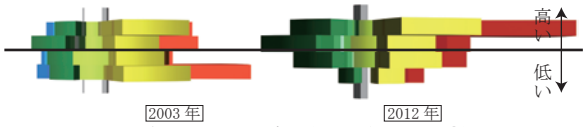

図 5：色彩認知 3D モデル（渋谷・視点場Ⅲ-⑤）

*4) ベースカラー
基調色。建物の中で全体の約 70%を占める色。もっとも大きな面積を占める色。
*5) アクセントカラー
強調色。建物の中で全体の約 10%を占める色。建物を引き締める色。
*6) 最遠隣法
二つのクラスター間の距離を、各クラスターの任意の 2 個体間の中で最長な距離で定義する方法。経年変化の比較における整合性を持たせるため、既往研究で採用された方法を用いた。

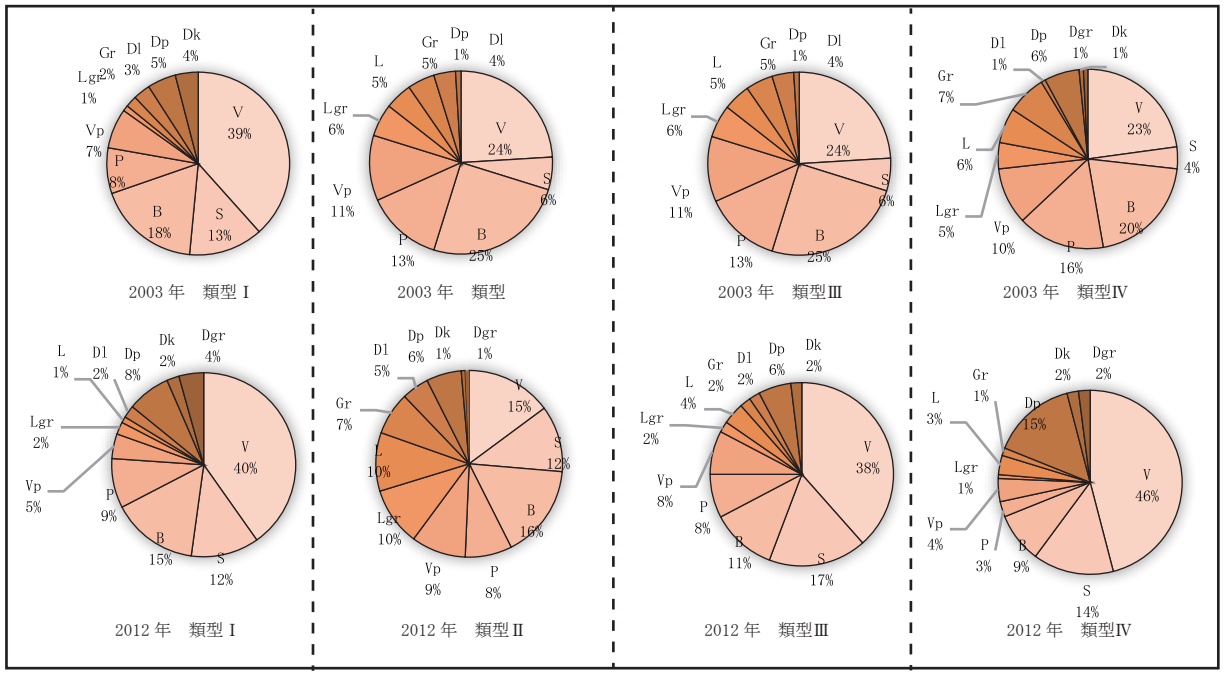

図 6 各類型における外来者が認知するトーン構成

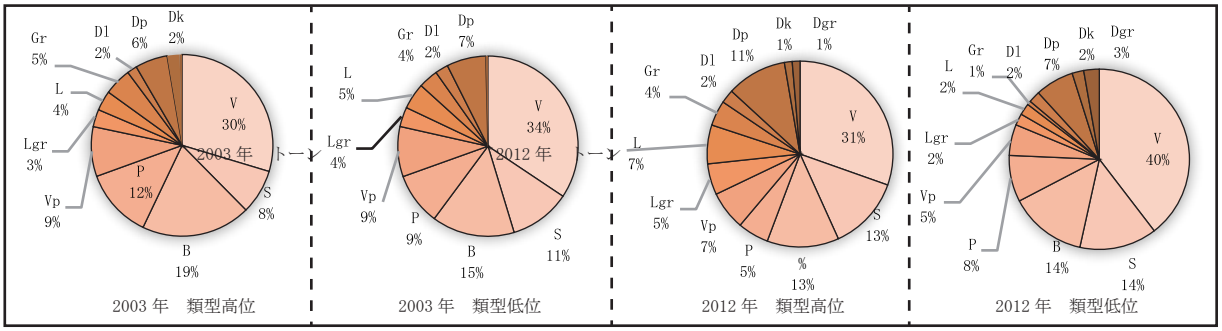

図 7　類型上位・類型下位における外来者が認知するトーン構成

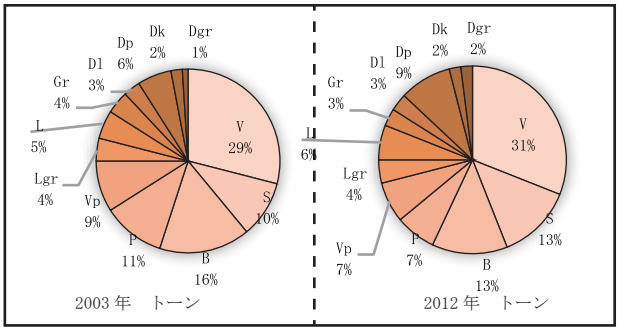

図 8　街路ファザードのトーン構成

ト上位下位表、アイテムレンジ上位表、アイテムカテゴリープロット図より最大固有値（第 1 軸）から第 3 固有値（第 3 軸）までの軸の解釈を行う（表 4）。

3-2. クラスター分析による類型化

数量化Ⅲ類分析により得られたサンプルスコアを用い各地域、各年代ごとにクラスター分析（最遠隣法 *6)）を行った。外来者の色彩認知と行動特性の関係性を分析するため行動特性を示す軸である「時間的行動特性」に対する各類型の位置関係を求めた。結果、渋谷地域は両年代共に 4 類型に分類することができた。

4. 色彩認知 3Dモデルの構築

類型化したデータをもとに、各年代での「色彩認知 3Dモデル」を構築する。

色彩認知調査のアンケートより得られた外来者が目にした色 5 色と最も印象に残った色 1 色の計 6 色を類型別 130 色別に合計し、アクセントカラー *5) のみを抽出する。抽出した色を色相環へ置換し類型別の色彩認

5-1. 類型別トーン認知の変化

渋谷地域の各類型における最も認知される上位 5 つの色相におけるトーンの特徴を上げる（図 6）。

【2003 年類型Ⅰ】

時間的行動特性が最も高い類型Ⅰの人々が認知する色相の中でトーン V が最も認知され、続いて B, S が認知されている。

【2003 年類型Ⅱ】

時間的行動特性が低い類型Ⅱの人々が認知する色相の中でトーン B が最も認知され、続いて V, P が認知されている。

【2003 年類型Ⅲ】

時間的行動特性が最も低い類型Ⅲの人々が認知する色相の中でトーン V が最も認知され、次に S, Dp が認知されている。

【2003 年類型Ⅳ】

時間的行動特性が高い類型Ⅳの人々が認知する色相の中でトーン V が最も認知され、次に B, P が認知されている。

【2012 年類型Ⅰ】

時間的行動特性が低い類型Ⅰの人々が認知する色相の中でトーン V が最も認知され、続いて B, S が認知されている。

【2012 年類型Ⅱ】
時間的行動特性が高い類型Ⅱの人々が認知する色相の中でトーン B が最も認知され、続いて V,S が認知されている。
【2012 年類型Ⅲ】
時間的行動特性が最も低い類型Ⅲの人々が認知する色相の中でトーン V が最も認知され、続いて S,B が認知されている。
【2012 年類型Ⅳ】
時間的行動特性が最も高い類型Ⅳの人々が認知する色相の中でトーン V が最も認知され、続いて Dp,S が認知されている。

5-2. 類型高位と低位との比較

表 5 の 2 軸の時間的行動特性の項目に基づき、時間的行動特性の高い類型高位と低い類型低位に分類する。類型高位と低位のトーンの特徴の比較を各年代ごとに行う（図 7）。
【2003 年】
時間的行動特性の高い類型高位と低い低位はどちらもトーン V が最も認知され、続いて B が認知されている。高位は続いて P、Vp、S が認知され、低位は S、P、Vp が認知されている。認知されている順は異なるが、同じトーンが認知されていることがわかる。
【2012 年】
時間的行動特性の高い類型高位と低い低位はどちらもトーン V が最も認知されている。高位は続いて S、B、Dp、Vp と L が同率で５番目に認知されている。低位は S と B が同率で２番目に認知され、続いて P、Dp、Vp が認知されている。トーン P は高位では認知されにくく、低位では認知されていることがわかる。

5-3. 類型高位と低位の 10 年間の変化

時間的行動特性の高い類型高位の 10 年間の変化と低い類型低位の比較を行う（図 7）。
【類型高位】
2003 年では認知されやすかったトーン S、Vp が 2012 年では実際の街路ファサードの色彩構成の割合通りに認知されるようになり、2003 年では実際の街路ファサードの色彩構成の割合通りに認知されていたトーン P は 2012 年では認知されにくくなった。
【類型低位】
20003 年では認知されやすかったトーン S、P は実際の街路ファサードの色彩構成の割合通りに認知されるようになり、街路ファサードの色彩構成の割合通りに認知されていたトーン P は 2012 年では認知されやすく、トーン Dp は認知されにくくなった。

5-4. 実際のトーン変化との比較

5-3 の結果と街路ファサードのトーン構成を比較を行う（図 8）。
【類型高位】
時間的行動特性の高い類型高位においてトーン P は実際の街路ファサードの割合でも減ったが、同じように減ったトーン Vp に比べ認知されにくくなっており、割合の低いトーン L よりも認知されていない。よって実際の街路ファサードの色彩構成の割合よりトーン P は認知されにくくなったと言える。
【類型低位】
時間的行動特性の低い類型低位において、実際の街路ファサードの割合では減ったトーン P が、実際に増え割合も大きいトーン Dp より認知されている。よって認知実際の街路ファサードの色彩構成の割合よりトーン P は認知されやすくなったと言える。

7. まとめ

本稿の成果を以下にまとめる。
1) 類型高位と低位で比較すると、この 10 年間でトーン P の認知に差が出ていることから、類型高位と低位においてトーンの認知に差あると言える。実際の街路ファサードのトーン構成においてトーン P の割合は減少している。類型高位ではトーン P は 10 年前と比較し認知されておらず、低位では他のトーンと比べ認知されていることから、時間的行動特性の高い類型高位では実際の街路ファサードのトーン構成通りに認知され、低位では認知されていないと言える。
2) 全体の割合を見てみると、2012 年の類型高位ではトーン Dp が、低位ではトーン V がより認知されている。実際の街路ファサードのトーン構成では、トーン Dp は 6%から 9%に上昇しているが、類型高位においてトーン Dp は 6%から 11% と実際の割合より認知されている。トーン V は実際の街路ファサードのトーン構成では 29%から 31%に上昇しているが、類型低位においてトーン V は 34% から 40%と、実際の割合より認知されている。よって、10 年間で類型高位ではトーン Dp が認知されやすくなり、低位ではトーン V が認知されやすくなったと言える。
以上の成果は都市景観の中で色彩計画や、景観計画を行う際の基礎的な資料になると考えられる。

既往研究
1) 富田雅美、田胡智子、大内宏友、都市景観における街区の色彩構成と環境認知及び行動特性との相関による立体モデル－銀座地域におけるケーススタディ－，第 25 回情報･システム･利用･技術シンポジウム（論文），(2002)pp.151-156
2) 富田雅美、田胡智子、大内宏友、都市景観における街区の色彩構成と環境認知及び行動特性との相関について－銀座・原宿地域におけるケーススタディ－，日本建築学会技術報告集第 17 号，(2003) pp.279-282
3) 田胡智子、大内宏友、都市景観における街区の色彩構成と環境認知及び行動特性との関係性－銀座・原宿・渋谷地域における色彩認知 3D モデルの構築－，第 26 回情報・システム・利用・技術シンポジウム（論文），(2003)pp.1-6
4) 大内節子、松原三人、大内宏友、街区の色彩構成と環境認知及び行動特性との相関による色彩認知 3D モデルの構築，カラーフォーラム，(2007.11)
5) 鈴木紀之、大内宏友、都市中心街路における色彩認知に基づく景観計画手法の構築について，日本大学生産工学部平成 20 年度修士論文概要集，(2009)
6) 鈴木紀之、大内宏友、松原三人、銀座渋谷 L 域における街路ファサードの色彩認知の布置と外来者の行動特性，カラーフォーラム，(2007.11)
7) 栗嶋紗矢加、大内宏友、渋谷地域における街区の色彩構成と環境認知及び行動特性との相関－街路ファサードと色彩認知 3D モデルの変化に対する考察－，日本大学生産工学部平成 26 年度修士論文，(2015)
8) 中野由香、大内宏友、銀座地域における街区の色彩構成と環境認知及び行動 特性との相関－街路ファサードと色彩認知 3D モデルの変化に対する考察－，日本大学生産工学部平成 26 年度修士論文，(2015)
9) 加藤慎也、中野由香、大内宏友、街区の色彩構成と環境認知及び行動特性との相関による景観設計手法について－銀座・渋谷地域における約 10 年間の街路ファサードの変化－，日本建築学会大会論文，(2016.9)