

住民評価を活用した 色彩に関する景観形成基準の検討時と運用時の支援方法 Supporting Method for Formulation and Operation of Rule of Landscape's Color by Utilizing Residents' Evaluation

○木下 芳郎
Kinoshita Yoshiro

日本工業大学 建築学部 建築学科 準教授 博士 (工学)
Associate Professor, Department of Architecture, Nippon Institute of Technology, Dr. (Eng.)

Summary: Formulating rules of landscape has become an effective method to design regions. Many regions have rules of landscape's color. Rules of landscape should to be expressed objectively. But, expression of almost all the rules of landscape's color are not objective and relation to concept is not easy-to-understand. This study developed a supporting method for formulation and operation of rule of landscape's color which has objectivity and the easy-to-understand by utilizing residents' evaluation survey. To develop the method, agendas was extracted from existing rules of landscape's color. Survey of residents' evaluation on color of landscape was executed. From the survey, a formula which predicts the residents' evaluation on color was developed. The formula can provide an accurate forecast. The supporting method was considered by utilizing the formula and getting interviews of civil service. Software which has function to support formulation and operation of rule of landscape's color was developed. Practical utility was verified by test operation of the software.

キーワード: 景観; 色彩; 計画; 評価

Keywords: Landscape; color; planning; evaluation

1. 背景と目的

景観法にもとづいた景観計画は様々な地域のまちづくりの有効な手段になってきている。平成30年3月31日時点の景観計画策定団体数は558団体で全国の地方公共団体の約3割を上回る状況である¹⁾。景観計画では、定めた区域における景観形成に関する方針と、建築物の高さといった行為の制限に関する事項が景観形成基準として定められる。景観形成基準の中で色彩に関する基準は多くの自治体で定められている。これは、色彩が景観上の問題に比較的なりやすいこと、基準を定めることによる事業者などへの負担が少ないことが理由と考えられる。ただし、景観形成基準は客観的とすることが望ましいと運用指針²⁾の中で述べられているものの、色彩に関する基準には客観性の少ない表現や、基準の内容と景観形成の方針との関係が不明確なものがみられる。

景観計画策定時のプロセスを住民と共有するために、ワークショップやアンケートの実施が住民参加の景観まちづくりの手法として推奨され³⁾、多くの自治体で実施されている。これは住民の当事者意識の向上といった効果があるが、住民の意見がどのように反映されたかといったプロセスは明確にされていないのが現状である。

本研究では上記の課題に対し、建物の外壁の色彩に対する住民の評価を把握し、基準の検討時に役立てる方法について検討する。その結果をふまえ、行政の景観担当職員などが住民の評価を考慮しながら色彩に関する景観形成基準を検討する際と、基準作成後に基準を運用する際の支援方法を具体的なツール開発の中で作成した。行政職員がツールを使用した評価結果についても報告する。

2. 本研究の位置づけ

良好な景観の街並みを維持するために、色彩に関する基準を運用する行政の負担が大きいことが熊澤⁴⁾により報告されている。本研究は行政などを支援するツールの作成によってこの課題を解決することを提案するものである。景観の評価に建物の色彩が与える影響については、稲垣による模型実験⁵⁾、中村らのCGによるシミュレーションの方法の提案⁶⁾、本多らの色彩配列と心理評価の関係⁷⁾、修景の効果⁸⁾、まとまりや調和感への影響⁹⁾、亀谷らの色彩を様相としてとらえる試み^{10,11)}、佐藤ら¹²⁾の面積による印象変化をとらえた研究などがある。本研究でも建物の外壁の色彩に関する評価アンケートを行うが、現状の景観形成基準で表現されている単純な条件での評価にと

どめ、実際の空間における色彩と景観の評価の詳細な関係を明らかにするものではない。景観形成基準で表現される条件での色彩についての住民評価は木下¹³⁾が報告している。本研究はこれを展開して活用方法の検討とツールの作成、作成したツールの評価を行う。

3. マンセル値による色彩の表現と言葉による評価

色彩についての景観形成基準の記述の例としてさいたま市の景観計画¹⁴⁾を表1に示す。言葉による表現はわかりやすい表現だが客観性に欠け、景観形成の方針との関係性もわかりにくい。マンセル値による表現は客観的だがその意味がわかりにくい。これらの問題点を解決するためには、マンセル値という客観性の高い色彩の表現と、言葉を使ったわかりやすい表現による色彩の評価の関係をとらえることが有効であると考えられる。本研究の提案する支援方法の基本アイデアを図1に示す。はじめに、建物の外壁色についてマンセル値と言葉を用いた住民による評価の関係を調査し、予測式で表現する。この予測式を景観形成基準の検討時と基準作成後の運用時に役立てることが本研究のねらいである。

4. 色彩に関する住民評価の調査

4-1. 本研究の対象地域

本研究では対象地域を図2に示す埼玉県春日部市のかすかべ大通り周辺として検討を進める。具体的な対象地域について検討することで実用化の際の課題も見つけやすいと考えた。かすかべ大通りは春日部駅の東口にあり、江戸時代の日光道中の4番目の宿場町として栄えた。現在でも蔵造りの重要文化財などの歴史的景観資源が残り、また大落古利根川沿いの自然も豊富である。また、駅までの徒歩圏内であり、都心まで1時間程度という立地条

表1 色彩に関する景観形成基準の例

景観形成の方針	
(略)市街地では、風格やにぎわいの感じられる、優れた都市景観の形成を図ります。	
住宅地では、土地利用に応じてさらなるみどりの保全と創出を進めるとともに、うるおいのある都市景観の形成を図ります。	
色彩に関する景観形成基準	
マンセル表色系による表現	言葉による表現
色相	周囲の建築物等と調和しない 色彩、素材は使用しない
彩度	
OR~5Y	
6以下	
その他	2以下

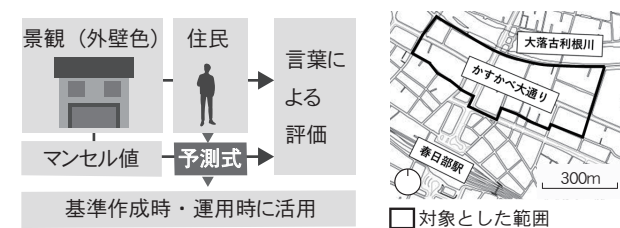


図1 マンセル値と言葉による評価 図2 対象地域

件から高層集合住宅の建設が進み、人口が増えている。ただし、大型百貨店の撤退、大通り沿いに空きテナントが1割程度みられることから、歴史や文化、自然といった落ち着きのある景観と共に、にぎわいや活気のある景観という相反する方針を課題として持ち、そのバランスを考慮した景観形成基準の作成が必要とされている。

4-2. 景観形成の方針についての調査

まず、景観形成の方針についての調査を行った。調査の概要を表2に示す。市全域の住民と大通り周辺住民の考える重視すべき方針の違いを把握するために、対象地域について重視すべき方針をそれぞれ回答してもらった。市全域と大通り周辺住民の調査結果を図3に示す。市全域の住民は落ち着きを重視し、大通り周辺の住民は活気を重視している点で大きく異なり、検定でも有意な差があるという結果が得られた。意見の違いをふまえて、落ち着きとにぎわいの重視度についてどのようなバランスをとるかを明確にすることが、景観形成基準の検討プロセスを住民と共有するためには必要である。なお、市全域と大通り周辺の住民ごとの男女間、年代間での結果には有意な差(有意水準0.01の両側検定)がみられなかった。

表2 景観形成の方針についてのアンケート調査の概要

	春日部市住民 アンケート	かすかべ大通り周辺住民 アンケート
対象者	18才以上の 春日部市内住民	18才以上の かすかべ大通り周辺住民
調査方法	インターネット リサーチ	郵便受けに投函して 回答を返送
期間	2017.10/23~10/30	2017.10/23~11/6
有効回答 者数と 属性構成 [人]	313 男性：159、女性：154 18-39才：116 40-65才：137 66才～：60	519 男性：163、女性：210 (未回答：146) 18-39才：93 40-59才：212 60才～：213

●質問内容

対象地域で重視すべき景観形成の方針としてふさわしい項目を下記の中から最大3つ選択してもらう

- ・静かで落ち着きがあること
- ・訪れてみたくなること
- ・昔のイメージがわくこと
- ・古いものと新しいものが調和していること
- ・にぎやかで活気があること
- ・都会的でおしゃれであること
- ・自然が多く季節を感じやすいこと

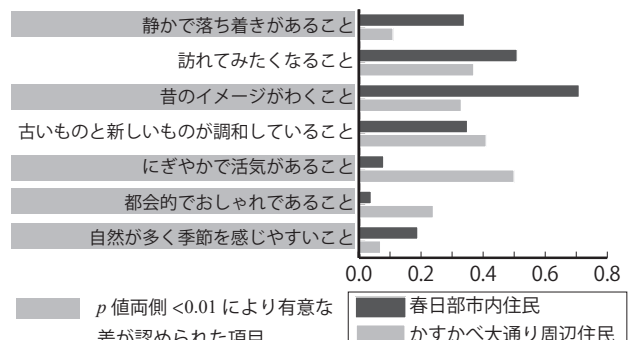




図3 景観形成の方針についての調査結果

4-3. 建物外壁の色彩についての評価

色彩から住民の評価を予測するために、景観形成基準として表現することを想定した条件で建物外壁の色彩の評価について調査した。調査の対象者と方法を表3に示す。色彩に対する評価は居住地による差が少ないと考え、調査は市全域の住民のみに対して行った。調査では写真で提示した標準的な小規模小売店舗が新たに建った場合の影響を回答してもらう。着色する部位は基本色と強調色の2種類であり、提示した色は無彩色と5種類の色相について明度、彩度を変えた計30種類である。

回答結果の「向上する」、「どちらともいえない」、「損なわれる」に1、0、-1の値を与え、各色と着色部位、観点毎に評価値の平均値と標準偏差を求めた。調査した結果を図4～7に示す。基本的な傾向として、基本色では寒色系の色相は活気、落ち着き共に損なわれる傾向にあり、暖色系は向上する傾向がある。強調色では暖色系は基本色と同様に「活気」「落ち着き」ともに向上し、寒色系の色では「活気」は向上し「落ち着き」は損なわれる傾向がある。標準偏差を見ると全体的に暖色系の色相より寒色系の色相の方がばらつきがやや大きい。男女、年代による評価の傾向に顕著な違いはみられなかった。結果の一部として、Blueの基本色で落ち着きについて評価した各色の結果を全体平均と男女、年代ごとに図8に示す。

表3 色彩についてのアンケート調査の概要

建物外壁の色彩に関する評価アンケート	
対象者	18才以上の春日部市内住民
調査方法	インターネットリサーチ
期間	2017.10/23～10/30
有効回答者数[人]	313(属性構成は春日部市住民アンケートと同じ)
●質問内容	
写真の建物が対象地域に建った場合、景観にどのような影響を与えようと思うかについて、建物の外壁(着色した部位)に着目して回答してもらう	
回答は以下の2つの観点について「向上する」、「どちらともいえない」、「損なわれる」の中から当てはまるものを選択する	
・にぎやかで活気があること	
・静かで落ち着きがあること	
●着色する部位	
基本色(外壁面積4/5以上の部位)と強調色(外壁面積1/5以下の部位)の2種類	
	
着色前の建物	基本色と強調色の着色例
●質問に用いた色	
有彩色 Blue(10B), Green(10G), Purple(10P), Red(10R), Yellow(10Y)の7/4, 5/6, 5/4, 5/2, 3/4(数字は明度/彩度を表す)	
無彩色 Neutral(N)の10, 7, 5, 3, 0(数字は明度を表す)	

5. 色彩に関する住民評価の予測式作成

各色相について、調査結果から明度と彩度の異なる5種類の色彩と5種類の無彩色について評価の平均値が得られた。調査した色彩以外についても評価値を求めるために予測式を作成した。予測式により、ある評価値以上の色の範囲の境界線を描くことや、より高い評価を得るために明度、彩度をどう変化させると良いかがわかるようになる。予測式は部位、観点、色相の組合せごとに作成し、明度と彩度を変数にした表4のかたちで表現することとした。対象とする色相と無彩色のデータ10個のデータを用いて、式に含まれる未知係数6つを最小二乗法で求めた。得られた未知数を予測式に代入し、明度、彩度を入力して得られる評価値の推計値と調査結果の相関を相関係数と共に図9に示す。相関係数は全て0.95以上と

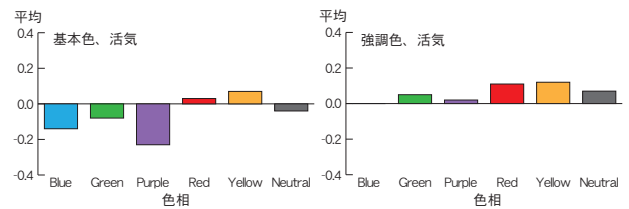


図4 色彩についての調査結果 活気・平均

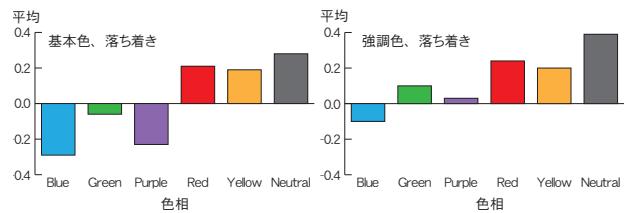


図5 色彩についての調査結果 落ち着き・平均

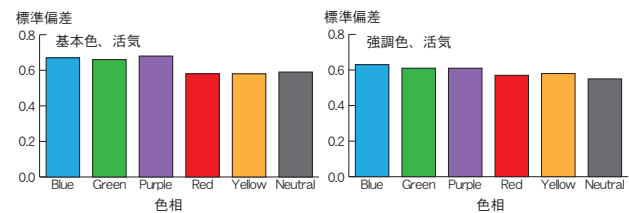


図6 色彩についての調査結果 活気・標準偏差

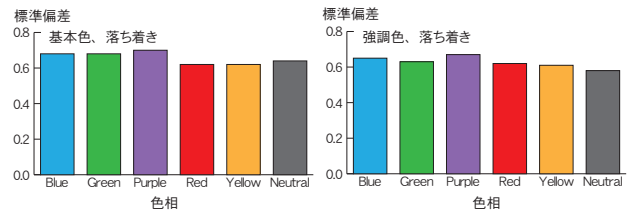


図7 色彩についての調査結果 落ち着き・標準偏差

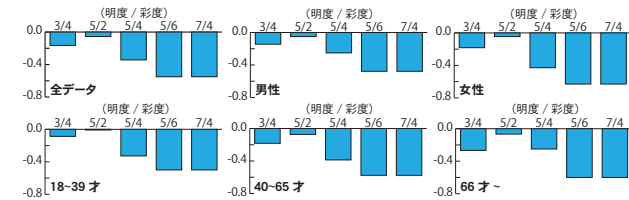


図8 属性別の各色の評価 (Blue・基本色・落ち着き)

高い値が得られた。基本色のBlueについて、調査結果の点と予測式によって描かれる曲面を図10に示す。このグラフをみても、予測式が評価結果を正しく表現できていることがわかる。

6. 住民評価の予測式の活用方法

6-1. 予測式による住民評価と現状の景観形成基準

作成した予測式の活用方法について検討する。まず、予測式から得られる評価値と現状の春日部市の色彩に関する景観形成基準を比較し、現状の景観形成基準の課題点について考察する。YellowとBlueの色相について、活気と落ち着きの評価について予測式を用いて描いた評価値の等高線と春日部市の景観形成基準を図11に示す。現状の景観形成基準は低い明度、高い彩度を使用しないように定められ、明度と彩度の基準は独立に決められ、使用可能な色の範囲は矩形である。どのように景観形成の方針と使用可能な色の範囲が関係しているのかは不明であり、使用できる範囲の中でさらに方針に適した色彩にするための修正方法も不明である。

一方、予測式を用いて描いた住民の評価値の等高線は曲線であり、住民の評価を考慮した場合の基準の範囲は曲線であるべきといえる。活気は明度、彩度の大きい方が評価が高く、落ち着きは彩度が小さい方が評価が比較的高い。つまり、望ましい色彩は活気と落ちつき

らを重視するかによって変化する。対象地域では落ち着きと共に活気を求める意見があり、基準を検討際には活気と落ちつきを重視するバランスを明確にした上で、予測式を活用した総合的な色彩の評価を行い、基準を検討することが望ましいと考えられる。

6-2. 予測式の活用方法に関する行政職員へのヒアリング

予測式にどのような活用方法があるか春日部市都市整備部都市計画課景観担当の職員にヒアリングを行った。利用者、目的、必要な機能について整理した結果を表5に示す。ヒアリングから、新たな基準作成時と基準作成後の運用時の2つの場面で異なる活用方法があり得ることがわかった。基準の検討時には、活気と落ち着きを重視するバランスを調整した際にどの色彩の評価が高くなるのか、制限する色彩の範囲を定める際、評価値のしきい値を調整することで使用できる色彩の範囲がどのようなかたちになるかを確認する機能が必要であることがわかった。基準作成後には、問合せに対して色彩が基準に適合しているかどうかを判定する機能と共に、より評価の高い色へ誘導することを支援する機能が必要であることがわかった。さらに、行政だけでなく、設計者自身が基準の適合性チェックとよりよい色彩を確認するといった活用方法もあることがわかった。

表4 住民評価の予測式

予測式	
$v = a_0 + a_1x + a_2y + a_3x^2 + a_4xy + a_5y^2 + \varepsilon$	
記号の定義	
v	: 評価値 $a_0 \sim a_5$: 係数
x	: 明度 ε : 誤差
y	: 彩度

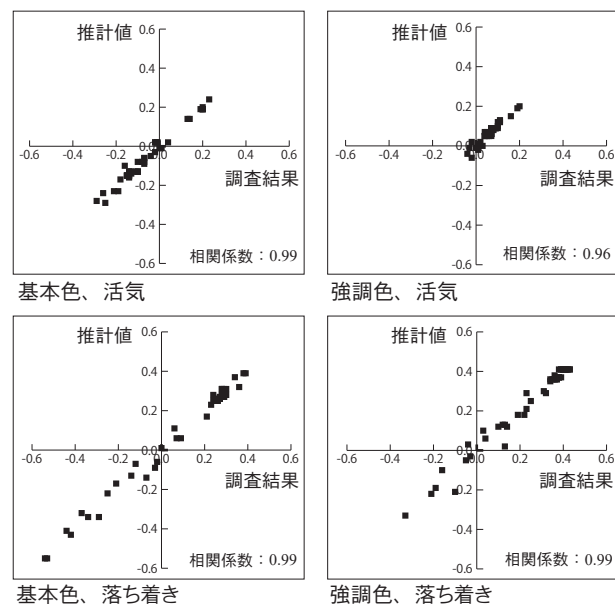


図9 調査結果と予測式による推計値の相関

基本色、Blue

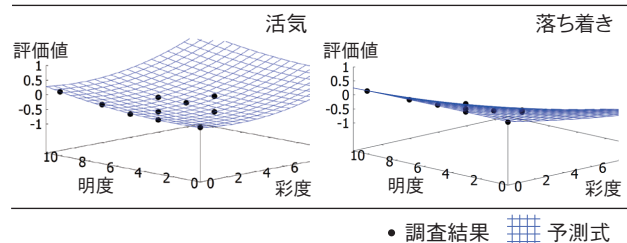


図10 評価値の調査結果と予測式による曲面

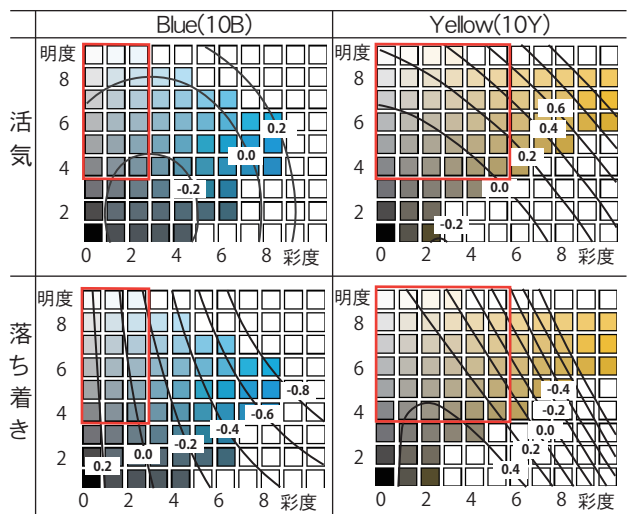


図11 住民による評価の等高線と春日部市の基準
 10B: 明度3を超え、彩度2以下
 10Y: 明度3を超え、彩度6以下

7. 色彩に関する基準検討と運用時の支援ツールの作成
行政職員へのヒアリングに基づき、予測式を活用した基準の検討と色彩の評価を支援するツールを作成することとした。作成するツールの入力データと出力データ、予測式を用いたデータ処理の概要を図12に示す。基準の検討では活気と落ち着きの2つの観点を重視するバランスと評価値のしきい値を入力することで、条件に応じた使用できる色彩の範囲が表示される。色彩の評価では、現在検討中の色彩の彩度、明度を入力するとその色彩が基準に適合しているかどうかの判定結果を表示し、さらに評価の高い色にするために明度と彩度をどう変更すればよいかについてのアドバイスが表示される。

活気と落ち着きについての評価値の重視度を調整して評価値を検討するために、活気と落ち着きについての評価値を表6のように重みづけして総合評価値を算出することとした。ユーザが目的の機能を容易に実行することができるよう、画面インターフェースについても検討した。ツールの画面遷移を図13に示す。

活気と落ち着きの重視度の変化により使用できる色彩の範囲がどのように変化するかを図14に示す。活気を重視する左側の画面から落ち着きを重視する右の画面に変化するに従い、使用可能な範囲が広がっていくことが確認できる。なお、最終的な基準の策定は住民の評価だけでなく、専門家や行政などの意見をふまえて行うことが必要である。ここでは現状の基準を満たし、かつ住民の評価値がしきい値以上の色彩の範囲を対象地域で使用可能な色としている。

8. ツールの評価アンケート

活用方法のヒアリングを行った景観担当の職員に作成したツールを実際に操作してもらい、ツールに必要な機能の達成度などについて設定した項目を5点満点で評価してもらった。評価の結果を表7に示す。適切な基準を検討できる、住民の意見を考慮しながら基準を検討することについては2名から5点満点の評価を得た。使いやすさ、わかりやすさについては4の点数もみられたが、概ね高い評価が得られたといえる。

9. まとめ

建物の外壁の色彩に対する住民の評価の予測式を作成し、それを活用して色彩の基準を検討する機能と、基準作成後の運用時に役立つ機能を実装したツールを作成した。基準検討時には異なる観点の重視度の調整、評価値のしきい値の変更によって使用可能な色彩の範囲がどのように変化するかを確認でき、基準作成後には指定した色が許容されるかどうか、さらに評価の高い色にするにはどうすればよいかを確認できる。行政の職員にツールを使ってもらった結果、高い評価が得られ、今回ヒア

表5 予測式活用方法に関する市職員へのヒアリング結果

●ヒアリング対象者		
春日部市都市整備部都市計画課景観担当職員 2名		
●予測式の活用方法		
目的	利用者	必要な機能
基準の検討 地域特性に応じた色彩の基準を検討するため	行政	<ul style="list-style-type: none"> 色彩に対する住民の評価を定量的に把握できること 地域特性に応じて評価の方針の重視度を調整できること 地域特性に応じて評価値のしきい値を調整できること
色彩の評価 届出に対するチェック、指導を行うため	行政	<ul style="list-style-type: none"> 検討中の色彩が基準を満たすかどうか判別できること どのような観点で色彩を評価しているか確認できること
	設計者	<ul style="list-style-type: none"> 検討中の色彩よりも良い色を知ることができること

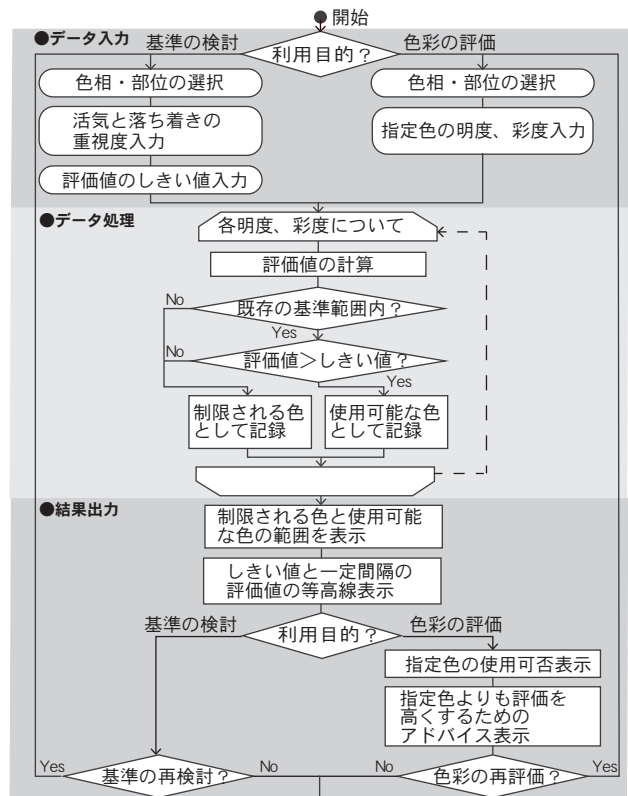


図12 基準検討・基準運用時のデータ処理

表6 活気と落ち着きの総合評価値

総合評価値	
$V = w_1 v_1(x, y) + (1 - w_1) v_2(x, y)$	
活気・落ち着きの評価値	
$v_1(x, y) = a_{1,0} + a_{1,1}x + a_{1,2}y + a_{1,3}x^2 + a_{1,4}xy + a_{1,5}y^2$	
$v_2(x, y) = a_{2,0} + a_{2,1}x + a_{2,2}y + a_{2,3}x^2 + a_{2,4}xy + a_{2,5}y^2$	
記号の定義	
V	: 総合評価値
$v_1(x, y)$: 活気の評価値
$v_2(x, y)$: 落ちつきの評価値
x	: 明度
y	: 彩度
$a_{1,0} \sim a_{1,5}$: 活気の係数
$a_{2,0} \sim a_{2,5}$: 落ちつきの係数
w_1	: 活気の重視度 0 - 1

ングを行った行政職員のニーズに応えることができた。なお、景観に関する条件が異なる自治体でのニーズにも対応するよう機能を追加し、ツールの汎用性を高めることは今後展開すべき課題である。また、本研究での建物の色彩の評価は、隣接した建物や周辺環境の影響、外壁の素材などを考慮しない単純化された条件での評価にとどまる。これは、複雑な条件での評価は景観形成基準での表現や運用が困難と考え、現在の景観形成基準の内容に準じた条件で評価を行うこととしたためである。ただし、評価結果の正確性と評価方法の単純さのバランスをどうとるかは重要な問題であり、支援ツールの適用は小規模な建物に限定し、大規模な建物については詳細な評価を行う前の簡易評価時のみに用いるといった実用化に向けた運用方法も検討すべき今後の課題である。

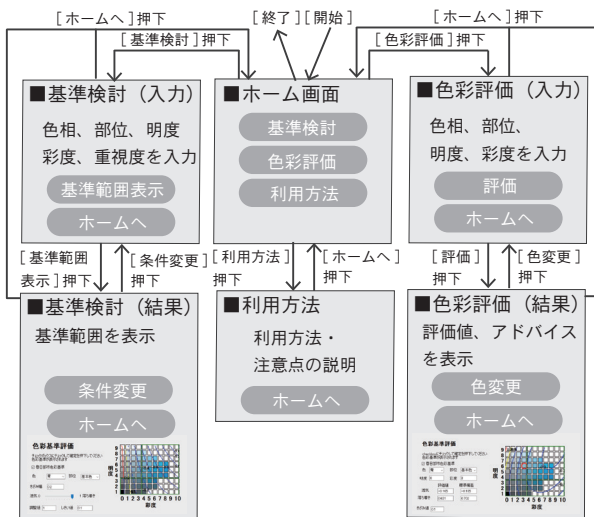


図 13 支援ツールの画面遷移

表 7 行政職員によるツールの評価結果

質問内容	回答者 A	回答者 B
地域の特徴に応じて評価の観点を調整し、適切な基準を検討できると思いますか	5	5
住民の意見を考慮した基準を作成できると思いますか	5	5
色彩評価プログラムは使いやすいですか	5	4
住民から得た色彩と評価の関係性を把握できますか	4	5
基準を客観的かつ分かりやすく検討できると思いますか	4	5

[謝辞] 本研究にご協力頂いた春日部市都市整備部都市計画課景観担当の清水様、重枝様に感謝申し上げます。また、本研究は日本工業大学 4 年（当時）稲垣恭平氏、小林 弘毅氏の協力のもと行われました。ここに記して感謝申し上げます。

【参考文献】

- 1) 国土交通省：景観法の施行状況（平成 30 年 3 月 31 日時点）
https://www.mlit.go.jp/toshi/townscape/toshi_townscape-tk_000021.html
- 2) 国土交通省、農林水産省、環境省：景観法運用指針、2004、2018 改正
- 3) 国土交通省都市局公園緑地・景観課：景観計画策定の手引き、国土交通省、2019
- 4) 熊澤貴之：重要伝統的建造物群保存地区の現状変更行為における色彩基準の運用傾向、日本建築学会計画系論文集、82(736)、p.p.1543-1550、2017
- 5) 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集 451(0)、p.p.29-39、1993
- 6) 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 494、p.p.7-14、1997
- 7) 本多 道宏・奥 俊信・舟橋 国男・紙野 佳人：都市景観における色彩の評価構造に関する研究、日本建築学会計画系論文集 502、p.p.147-154、1997
- 8) 本多 道宏・奥 俊信・舟橋 国男・紙野 桂人：建物壁面の色彩配列および修景操作と心理効果との関係 都市景観における色彩の評価構造に関する研究 その 2、日本建築学会計画系論文集 516、p.p.177-184、1999
- 9) 本多 道宏・奥 俊信・舟橋 国男・鈴木 毅・小浦 久子：街路景観における色彩の心理効果 連続する建物群の基調色および単一建物の強調色の変化と「まとまり」評価等との関係、日本建築学会計画系論文集 64(522)、p.p.239-246、1999
- 10) 亀谷 義浩・奥 俊信・舟橋 国男・木多 道宏：都市景観における色彩の様相に関する研究 大阪都心部の商業・業務地区をケーススタディとして、日本建築学会計画系論文集 523、p.p.195-202、1999
- 11) 亀谷 義浩・奥 俊信・舟橋 国男・小浦 久子・木多 道宏：建築外装材における色彩の様相 都市景観における色彩の様相に関する研究 その 2、日本建築学会計画系論文集 533、p.p.97-104、2000
- 12) 佐藤 仁人・中山 和美・名取 和幸：壁面色の面積効果に関する研究、日本建築学会計画系論文集、555、p.p.15-20、2002
- 13) 木下 芳郎：色彩に関する景観形成基準作成時における住民の意見の反映方法、日本建築学会大会学術講演梗概集、都市計画、p.p.531-532、2018
- 14) さいたま市都市局都市計画部都市計画課：さいたま市景観計画、2010 年

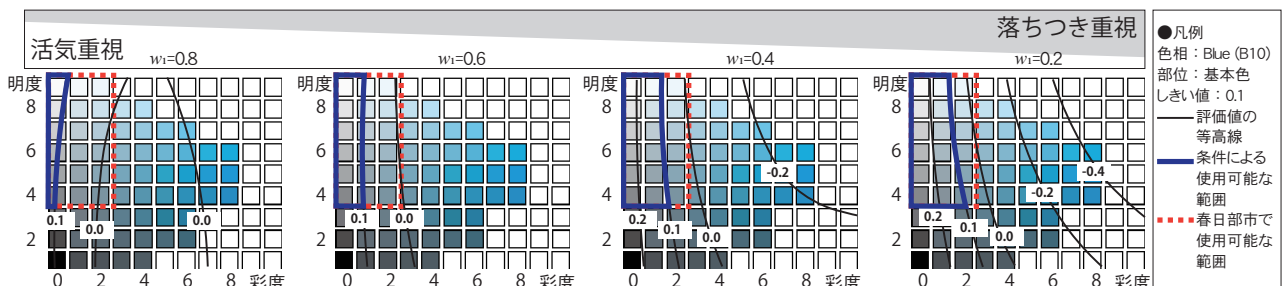


図 14 活気と落ちつきの重視度の変化による使用可能な色の範囲の変化