

# 博士論文（要約）

## 論文題目

視環境評価と省エネルギー性に基づいた  
商業店舗の照明環境の整備に関する研究

氏名 小崎 美希

東日本大震災や地球温暖化問題等により、照明部門における節電は社会的要請となっており、照明技術の発展への期待とともに照明手法や計画方法、照明基準が見直されている。競争原理が働く商業店舗において、店舗のコンセプトを実現する視環境を整備することは省エネルギーを考慮することと同様に重要な目標である。なぜなら店舗の視環境は営業感やその他の雰囲気指標に大きく影響を与えるからである。しかし商業店舗については、これまで広く研究対象とはされていなかったこともあり、ある視環境を実現する具体的な方法は周知のものではない。そこで、本研究では、商業店舗の視環境を整備するために必要な枠組みを明らかにし、その枠組みを商業店舗の改修という実践の場を通して検証する。商業店舗の視環境を整備するための枠組みは、商業店舗において望ましい評価項目（評価語）を明らかにすること、それら評価項目に影響を与える環境要因（光の状態）を明らかにすること、評価を向上させるための視環境を整備する手法を明らかにすることから成る。

すなわち本研究の目的は以下の3点である。

1. 商業店舗にとって重要な視環境評価項目（評価語）を明らかにすること（2章）
  2. 商業店舗にとって望ましい視環境を構成する環境要因を明らかにすること（3章）
  3. 視環境評価を向上させるための視環境の整備の手法を明らかにすること（4章）
- 実証実験としてこの枠組みを実際の店舗に適用し、検証した（5～7章）。さらに評価語、環境要因、手法を整理するにあたって導入した分類軸とその妥当性も明らかにした（7章）。

商業店舗の視環境評価の枠組みを整理する分類軸を検討した。商業店舗を体験する際の「環境」の変化に着目し、利用者の行動を時系列で検討し、時系列分類として3段階に分けた。すなわち、建物に入る前の評価として「外観評価」、建物内の評価として「内観評価」、出た後に店舗を総括する評価として「統合評価」とした。時系列分類により、「いつ」、「どこで」行った評価であるかに応じて評価語を整理することができる。次に、環境要因の整理に有効な軸を設けるため、「何を見て」評価しているのかに着目した。評価する際の視点に着目し、視点固定の状態での評価、視線自由の状態での評価、視点自由の状態での評価の3つに分け、評価特性分類とした。視点固定の状態での評価は視対象が明確なため、「対物評価」、視線自由の状態での評価は主に空間などの雰囲気指標にあてはめられるため、「空間評価」、視点自由の状態での評価は評価者の行動が伴い、行動のしやすさなどが含まれるため、「行動性評価」とした。

時系列分類（外観評価、内観評価、統合評価）と評価特性分類（対物評価、空間評価、行動性評価）により「いつ」、「どこで」、「何を見て」評価しているのかが明確になるため、両分類を2軸とするマトリックスは、商業店舗にとって適正な視環境を整備する際

のチェックリストとしての役割を果たすとともに手法を選択する際のディシジョンエイドとしての役割も果たす。

実証実験対象店舗の検証の場としての妥当性を検討する。自動車販売店はガラス面が大きいため外から店舗を「外観評価」しやすい。複数の機能を持つエリアが存在し、様々な「内観評価」も存在する。エリアには「対物評価」が中心の展示スペース、「空間評価」が中心のラウンジや「行動性評価」が中心の商談スペース等が含まれている。これらを踏まえて自動車販売店としての「統合評価」を行うことから、本研究で扱う枠組みを検証するにあたって適切である。

2章では商業店舗の視環境評価の評価語を抽出するため、文献調査、ブレインストーミングを実施した。その上で、抽出した評価語の妥当性を検討するため、印象評価実験を行った。さらに抽出した評価語を分類軸に沿って整理した。具体的には、既往文献における商業店舗の様々な業種の照明手法や照明計画についての記載を検討し、店舗照明において望ましいとされる内装イメージや雰囲気に関する記述から評価語を抽出した。さらにブレインストーミングにより商業店舗を外から評価する際に「入りやすさ」や「見つけやすさ」に影響を与える評価語を抽出し、商業店舗の外観写真を用いて印象評価実験を行った。これにより「入りやすさ」には店舗の内部が見えるかなどの透明性と安心感や期待感などの親近性が関係することが分かった。実証実験に向けてブレインストーミングにより、自動車販売店特有の評価語の有無を検討した。抽出された全ての評価語を時系列分類と評価特性分類の定義に基づき分類した。

3章では視環境評価に影響を与える環境要因を検討した。印象評価実験と文献調査を行った。評価語ごとに環境要因を検討した。写真を用いた印象評価実験の結果から、写真から読み取れる環境要因と評価語との関連性を重回帰分析によって明らかにし、説明変数として有意なものを環境要因とした。文献調査では既往論文で「評価」と「環境要因」が明らかなるものを抽出した。明るさ感に関する研究の実験条件から、その明るさ評価を「対物評価」、「空間評価」、「行動性評価」に分類し、それぞれ関係があるとされた環境要因を整理した。さらに既往文献から「評価」と「照明要件」に関する文言を抽出し、「評価」形成に有効とされる照明器具の選定や照明手法等から「環境要因」を推察した。環境要因を系統的に抽出するために光の特性と感覚の特性を考慮し、4つの属性に分けて検討した。

1. 質（光の分光分布に関わる特性、演色性や色温度、色相などが指標）
2. 強さ（光の強さに関わる特性、光量、光束量、照度、輝度、反射率等が指標）
3. 拡がり（光の分布に関わる特性、照明器具の配光、空間内での明るさの分布、方向性等が指標）
4. 持続性（刺激の持続背に関する特性、点灯の有無、感覚としての持続性である空間同士の対比やそれに関わる記憶等が指標）

4属性に分けた検討により環境要因が系統的に明確になっただけでなく、評価語間の

関係性も明確にできた。評価対象が異なるのみで光の状態が類似する評価語もあれば、光の状態が真逆である評価語もあった。

建築学的視環境整備の手法に関する検討を4章で行った。評価を向上させる手法を、ここまで明らかにした評価語と環境要因の関係性から導出した。すなわち環境要因を操作し評価を向上させる手法を検討した。評価語によって環境要因を操作させる方向性が異なるため、増加させる手法と減少させる手法に分けて考察を行った。

導出した手法を従来の手法と比較した。従来の照明計画では、店舗コンセプトや光のイメージは会社の意思として決定されても、その後照明要件や照明器具の選定などは照明会社のノウハウやデザイナーの経験に依存していた部分が多い。結果である光のイメージと原因である照明器具の選定の関係性が不明瞭だったと言える。光のイメージを作り上げる環境要因の検討が不十分であったために、照明器具の選定と光のイメージが直接結び付けられてしまっていたことが分かる。本研究により、結果である「評価語」をもたらす理由である「環境要因」、さらにそれをもたらす物理的原因である「手法」の関係性を明らかにすることができた。従来の手法の中で「評価」と「手法」との関係性が明らかになっているものはサバンナ効果等程度で、ほぼ存在しない。

実証実験では自動車販売店2店舗を改修した。改修前の調査に基づき改善すべき評価項目を選定した。その評価項目を改善するため、2章から4章において明らかになった枠組みの中から選定した手法を適用した。第1の店舗は、改修内容の提案から監修まで行った。ただし、店舗側との調整により追加工事が行われた。第2の店舗では第1の店舗で行った改修内容を踏襲して改修が行われ、実質的な監修は行っていない。

改修前後の心理評価、光環境の測定、消費電力、光束量を比較することによって、改修の有効性を検証した。第1の店舗では、外観評価、内観評価、統合評価全てにおいて改修前後（改修前と工事1段階目、改修前と工事2段階目）で有意な差が見られた。第2の店舗では改修前の評価が悪くなかったため、改修前後で有意な差が見られなかった。どちらの店舗においても消費電力は大幅に削減された。エネルギー効率化を図るため、高効率の器具を使用した。使用している光束量（照明器具の定格光束）を削減したことによって器具の種類による影響よりも適用した手法による改善効果が大きいことが示された。

個別の手法に関する検討を行った。照明調査の結果を用いて評価語間の関係性を因子分析で検討した。「外観評価」とした評価語と「内観評価」とした評価語は独立の関係にあることが分かった（直交回転）。「統合評価」とした評価語は「外観評価」の因子と「内観評価」の因子において因子得点が高く、外観評価と内観評価の統合であることが示された。さらに照明シミュレーションや測定した輝度分布を用いて評価語と環境要因との関係性の妥当性を検証した。

本研究により商業店舗にとって重要な評価語、視環境評価に影響を与える環境要因、評価を向上させるために用いることができる視環境整備の手法を明らかにすることが

できた。実証実験を通して、視環境の向上が、評価の向上だけでなく、消費電力や光束量の削減にもつながることが示された。本研究では評価語、環境要因、手法の関係性を明らかにすることで照明手法を選択する理由が明示できた。理由の明確化により様々な手法が検討できるようになった。また、ある手法によって影響を受ける他の評価語を明らかにすることができた。系統的に整理することでディシジョンエイドとしての役割を果たすが、さらに発展させるために、視環境評価に影響を及ぼす環境要因同士の重み付けを基礎実験により明らかにすることが求められる。