

論文の要旨

題目 心理的評価の観点からみた建築・都市空間における全天球画像の活用可能性に関する研究
A Study on the Utilization Possibility of the Whole Sky Image in Architectural and Urban Space from the Viewpoint of Psychological Evaluation

氏名 杉田 宗

情報技術の発達が我々の日常生活に大きな影響を与えている今、建築の分野においても、新たな3次元技術が、これまでの空間の捉え方を大きく変化させる可能性を持っている。中でも全天球画像は、写真技術の延長でありながら、これまで以上に空間を捉えることが可能な新たな媒体として注目されている。

全天球画像は、観光地や不動産物件の案内などに用いられ、現場に行かずとも、あたかもその場所での体験に置き換えるような技術として使われている。しかしながら、全天球画像に対する空間の印象といった心理的評価を定量的に評価し、評価に利用するうえでの現場代替性を検証するには至っていないと言える。今度のさらなる活用に向けて、全天球画像に対する心理的評価がどの程度実空間と類似した印象を与えるのか詳細な検討により把握し、全天球画像による心理的評価の代替可能性を明確化する必要があると考えられる。

また、全天球画像のより発展的な活用可能性を検討することを目的に、観察者や対象とする空間によって異なることが予想される空間の観察特性に注目する。全天球画像の観察行為の記録により、容易に得られる観察者の観察特性から、観察の傾向が明らかになることで、趣味や嗜好といった観察者の個人特性を把握する手がかりとなる可能性が期待される。すなわち、インターネット上にアップロードした全天球画像の観察行為に基づいて、観察者の趣味や嗜好に合った空間を戦略的に提案することも可能になると考えられる。

そこで本研究では、全天球画像の現場代替可能性の明確化とあわせて、観察特性を明確化できる新たな評価指標を提案するとともに、その指標を用いて観察特性と個人特性との関連について検証し、今後の全天球画像の活用可能性を明らかにすることを目的とした。

第1章では、本論文の目的を述べるとともに、本論文に関連する既往の研究について概観し、本論文の位置づけを明確にし、本論文の構成を示した。

第2章では、芝生が広がる草原のような場所や、山々に囲まれた自然の多い場所、また、建物に囲まれた都市空間のような場所など、様々な空間が含まれる屋外空間を対象とし、全天球画像を二次的媒体とした空間に対する心理的評価の代替性を検討した。具体的には広島大学東広島キャンパス内から9地点を選定し、全天球画像評価実験、現場評価実験、二次的媒体の比較対象としてのパノラマ画像評価実験の3種の評価実験（以降、[全天球]、[現場]、[パノラマ]と表記）相互の結果を比較することで、現場空間に対する評価との類似性を、相関係数やt検定を用いて検討した。

得られた結果として、心理的評価の多くの項目で[現場]と[全天球]の近似性が示され、全天球画像による評価は、一部の例外を除き従来のパノラマ画像より現場空間の代替性が高く、より現場の心理的評価に近い評価が得られることを示した。特に、空間に対するイメージ評価と、総合的評価の結果で、[全天球]における[現場]との代替性が高く、単純な構成要素の量的側面にとどまらない空間の全体的な印象が、空間全体を被験者が自由に観察可能な[全天球]では評価される可能性が示唆された。

一方、[パノラマ]は上部と下部の視野範囲を含まないため、囲まれた空間で[現場]との差が大であった。ただし、[全天球]も遠くの要素が小さく、近くの要素が大きく見える特有の歪みが影響し、空間上部が[現場]より小さく感じられたと考えられ、囲まれた空間で[現場]との若干の差が見られた。

これらの結果から、第2章では、屋外空間の心理的評価を把握するうえで、全天球画像が従来の二次的媒体である写真に比べて実空間の代替性が高く、より現場空間の心理的評価に近い結果を得ることができる手法であることを示した。

第3章では、空間の大きさや高さに統一性があり、前章の屋外空間と比べ多様性を有しない屋内空間である住宅のリビングを対象空間として、全天球画像評価実験、現場評価実験、また二次的媒体の比較対象として2枚の写真を対象とした写真評価実験を行い（以降、[全天球]、[現場]、[写真]と表記）、前章の屋外空間評価実験と比較してより厳しい条件下での各心理的評価項目の実験間での比較に加え、各実験における心理的評価構造を明らかにすることで、全天球画像の屋内空間に対する心理的評価の代替性を検討した。

得られた結果として、「4.家具によるくつろぎ」「5.雑貨のふさわしさ」など、空間全体と要素との調和や、それらの影響が大きいイメージ評価、総体的評価に関する項目で、[全天球]では[写真]と比べ、[現場]との高い類似性が認められた。全天球画像では視野範囲が限定されず、空間全体が把握可能であるためと推察された。

また、「7.全体の明るさ」「9.色調の明るさ」など、明るさに関する項目についても[全天球]は[写真]より[現場]の評価傾向に類似した結果が得られた。[写真]では限定された撮影範囲内で露出が調整されるため、空間全体の明るさ感の評価に支障があるものと予想された。ただし、全天球画像では逆に輝度差の大きい空間でコントラストが過剰に表現され、室内が暗く写ることによって評価に影響を及ぼす可能性が示唆された。

個別的評価やイメージ評価の因子分析による評価構造や、下位から上位に至る階層構造モデルにおいても、[写真]より[全天球]の方が[現場]により類似した結果となることを確認した。[写真]の場合、視野範囲が限定されることから、画像内の家具や雑貨などの調度品が主たる視対象となり、それらが空間全体の印象や評価に支配的な影響を及ぼす可能性が示唆された。これに対して、空間全体の把握が可能な[全天球]では、[現場]と同様に複数の観点から評価が行われることが推察された。

これらの結果から、第3章では、屋内空間の心理的評価を把握するうえで、全天球画像が従来の二次的媒体である写真に比べて実空間の代替性が高く、より現場空間の心理的評価に近い結果を得ることができる手法であることを示した。しかしながら、第2章の屋外空間での結果と比較すれば、実験間の結果に見られる差は小さく、空間の統一性が図られている屋内空間では屋外空間程の差が生じないことも明らかとなった。

第4章では、屋外空間を対象に検討した実験時に記録した、画面操作履歴データの解析を通して、対象空間内で量的に多く観察された構成要素や、視線方向の変化に関する観察特性の新たな指標となる、平均観察率や基準化観察率を定義し、これら指標に基づいて、観察特性と空間特性ならびに被験者個人特性との関連を検討した。

得られた結果として、平均観察率によって、各空間のいずれの構成要素や視線方向がより観察される傾向があるのか把握できることを示した。また、構成要素別の分析により、各地点の立体角比がその空間の観察のされ方に大きな影響を与えていることが確認される一方、視線方向別の分析では、いずれの地点においても上方がより観察される傾向にあることなどを示した。

基準化観察率の分析では、緑が少ない空間ほど緑がよく注目されるといった構成要素による空間の特徴に関連した観察傾向や、空間として広がりのある方向がよく観察される傾向があるといった構造的な空間の特徴に応じた観察傾向を確認した。

また、空間ならびに構成要素によって被験者の観察の仕方に違いがみられ、被験者により選択的に観察される要素が異なる可能性があることから、基準化観察率に基づいて被験者を異なる観察傾向を有する3つのグループに類型化し、それぞれの観察特性が、どのような個人特性と対応するのかを明らかにした。

第5章では、第2章から第4章までの結果をふまえ、本研究の総括を行い、それをもって結論とした。屋外空間ならびに屋内空間を対象とした実験を通し、全天球画像による心理的評価の代替可能性が明らかになり、また、

観察特性と空間特性ならびに被験者個人特性との関連が明確となった。

本研究で明らかになった手法を用いて評価者の観察特性を明らかにすることで、全天球画像を用いて呈示される空間の内容や、評価者属性の違いを、観察のされ方から読み取ることが可能になるものと考えられ、実空間に行かずとも多くの空間を眺めることで、評価者から様々な情報を得ることも可能になると考える。多くのインターネット販売やウェブ広告がそうであるように、評価者から得た情報を活用し、戦略的に評価者の好む空間を提案したり、変化する流行を把握する手段となることも考えられる。

本研究で得られた成果をふまえたうえで、さらに今後の展開を考えるならば、以下の2点に注目することで、良好な空間の設計に資する基礎的資料の整備に貢献するために、さらに有用な知見を提供できるものと考えられる。

1点目は、全天球画像を用いた空間呈示手法は、スマートフォンやタブレットのジャイロ機能を使ったモバイルVRや、ヘッドマウントディスプレイ(HMD)といった没入型VRとの親和性が高いことである。これらの端末を使うことで、現場空間の代替性がより高まり、その際の心理的評価への影響を把握することは、空間の認知や評価特性といった人間の知覚情報処理に関わる研究の進展に寄与するものと考えられる。空間の快適性や居心地の良さは、焦点視で得られる視対象の内容のみならず、空間全体を鑑みた際の雰囲気といった、実際は言語化しづらい内容で語られることが多い。そのため、本研究で定義した平均観察率や基準化観察率といった指標を用いて観察特性を分析することは、空間の心理的評価を求める研究としても意義のあることだと考えられる。

2点目は、建築設計分野における3次元設計との関わりである。現在、建築設計分野では建築物を3次元で構築するBIM(Building Information Modeling)の活用が進んでいる。この流れは建築設計に留まらず、施工、保守・運用といった建築に係る様々なフェーズで進行していくと考えられ、設計者のみならず、一般の人々に対しても3次元空間を呈示する状況は増えていくものと考えられる。その際、切り取られた2次元の写真のような空間呈示ではなく、人々が任意に空間内を観察できるように全天球画像を呈示することが有効な手法と考えられ、本研究で示した手法を用いて、様々な情報を収集することも可能になると考える。今後建築設計分野にもAI技術が活用される時代になれば、この様な膨大な情報を活用して、設計者とコンピュータと一緒に設計を行う時代も訪れることが予想される。

したがって、本研究で提案した手法を発展させることや、各種空間に対する観察特性や心理的評価を求める事例を増やすことは、良好な空間の設計に資する基礎的資料の整備という面で継続する意義を有することと考える。