

## 審査の結果の要旨

論文提出者氏名 深水 義之

本論文は時間の評価に耐える橋梁の景観デザインを検討する立場から、時不変関数である視知覚の構造を究明し、景観評価の普遍的セオリーの構築を目的としている。まず第一に心理生理学的によく知られた視覚の側抑制現象を、精密な心理実験に基づく予測理論として定式化している。次に、この成果を用い、橋梁の基本形における錯視量をミュラー・リヤーの錯視量とその変形について定量的に予測し、心理実験結果との間に見事な一致を得ている。デザインの世界において視知覚の心理生理学的理論を構築した本論文の科学的アプローチは他に類を見ない大きな特徴である。

本論文は6章からなる。第1章は序論として研究の目的、特に研究の手がかりとなった心理ポテンシャルの位置付けと本研究の着眼点、及び本論文の構成を述べている。

第2章では古典的な横瀬の「場の理論」（図形の周辺のコントラスト強調現象）の実験的、理論的検討を行っている。この厳密な実験に基づく検討の結果、横瀬の引用したビオ・サバールの法則は成立せず、次の候補として静電界理論の流用を試みている。結果は、場が等質場のラプラスの微分方程式による解析でも、また非等質場のポアソンの微分方程式による解析でも実験値との一致を見なかったことを検証している。。

第3章では、方針を変えて、神経生理学的知見に基づいて生体工学モデルを構築し、理論構築の手がかりとして視覚現象における側抑制モデルを考察している。既知の藤井・森田の側抑制モデルでは実験値と一致しなかった為、0次近似モデルとして実験結果からモデルを説明するに足る結合係数の4定数を求めている。この近似理論式をF(0)式と呼び、次いで視覚の異方性、図形の線幅と空間周波数特性、網膜の視神経密度、図形の濃淡、さらに実験条件の一般化などの諸要素を1枚のフィルターに置き換えた側抑制モデルF(1)式を構築し、同時に、F(1)式に付随する各種実験条件に従って変動する諸パラメータも決定している。このモデルは種々の対象図形に対し、広い条件のもとで図形周辺のコントラスト強調現象を高精度に記述でき、かつ再現性が極めて高く予測理論として極めて有効であることと結論づけている。

第4章ではF(1)式によって記述される新しい心理生理ポテンシャルの橋梁の景観デザインへの工学的応用の有効性を実験的に検討している。その第1実験ではアーチ橋のアーチライズ比の錯視現象を調整法で観測している。実験のアーチは三心円、放物線、円の3種である。結果は三心円ではアーチの見誤りは観測されず、しかし、放物線、円ではアーチ部と桁が重なった時の上路橋のみ過小視が起き、他は過大視が起きるとする。この実験結果とF(1)式による解析結果の心理生理ポテンシャルの配置分布との相関関係を直ちに論ずることは困難であるが、より多くの実験によって法則化が期待されるとする。次の第2実験ではミュラー・リヤー錯視図形を一対比較法による加算則の成立する心理尺度による実験的錯視量の解析を行い、一方F(1)式によって表される心理生理ポテンシャルの最大値との関連を検討している。ミュラー・リヤーの錯視では図形を二分して縦型に変形して傘状の錯視図形（斜張橋の原型）の検討をしている。この原型から斜張橋図形とその塔の錯視量を検討した結果、110%の過大視（錯視）が実験的、定量的に記述でき、一方、この錯視量をF(1)式で理論的に精密に予測し説明し得ると結論づける。

第5章では著名なAlamillo橋を解析し、F(1)式の有効性を示している。

第6章では結論を述べている。

以上、橋梁の景観デザインにおいて時不変関数である人間の「感覚」に基づくデザイン指針を獲得しようとする本研究の方法論は評価に値し、この指針から厳密な心理実験に基づいて構築した視知覚に関する新理論式は、その誘導アルゴリズムと、誘導過程の厳密さを基にきわめて汎用性の高いものと評価できる。更に各種の綿密で巧妙な心理実験の結果は、数学的解析に耐えうる高いレベルを持つ。心理実験の巧みさと、理論式展開のアルゴリズムの確実さによって人間の感覚を取り扱い、景観デザインの分野に有益な新知見を与えたことは高く評価できる。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。