

I-216

構造物の技術美とその力学的評価について

(株)北日本ソイル研究所 正員 中村作太郎

1. まえがき

土木構造物の美観については、古来より自然環境との調和が重要視されており、その民族、国々に適合した構造景観美が伝統的に研究開発されている。これらの景観美は、芸術として発達した絵画等のほか、写真、テレビ、ビデオ等の科学的発達により一段と前進し、非常に科学技術的美の様相を呈するようになりつつある。

構造物の技術美には力学的美、装飾美、造形美、景観美等あり、これらが一体となつて融合し、バランスのとれた総合的技術美が構成されるものと思う。これらの各種美観の中で、力学的美はその基本をなし、力学的の経済性、合理性、安定性、耐久性の評価こそ、技術美の極値を見出すかぎになるものと思う。技術美に関する研究論文の中で、心理力の評価に関するものはきわめて少ないので、著者はこの研究問題について追求し、心理力学を基本とした理論的考察を試みる。

2. 心理力学の基本的構想

(1) 心理力の種類

心理力の種類を挙げると、視覚を主とし他の知覚を従とする視覚力、聴覚を主し他の知覚を従とする聴覚力、臭覚を主とし他の知覚を従とする臭覚力、味覚を主とし他の知覚を従とする味覚力、触覚を主とし他の知覚を従とする触覚力に分けることが出来る。

視覚を主とする美は絵画、写真、テレビ、ビデオ等に発達し、聴覚を主とする美は音楽として進歩を遂げ、臭覚を主とする美は香楽または臭楽として今後の発達が期待される。また、味覚を主とする美は味楽または調理法として発達し、触覚を主とする美はあんま術、指圧法、マツサージ、点字技術等により追求されている。また、これらの各種知覚力の組合わせおよび合成により、精神的な美快感が倍增されることもあり得るので、それぞれの心理力の大きさ、方向(向きを含む)および組合わせによる増加法則などについて吟味研究しなければならない。すなわち、心理力の定量的評価こそ美的心理力学の基本をなすものである。

(2) 視覚心理力について

視覚心理力は一般の心理力中の一種であり、視覚美を力学的に評価するには、視覚心理力の大きさ、視点、働点、視角、視覚力線等につき力学的に吟味検討しなければならない。

1) 視点

山頂、屋上、塔上、航空機等より遠方の景色を見下ろす場合、溪谷、高層ビル街の谷間等より遠方の景色を見上げる場合、平原、都市郊外、海上の船等より広遠の景色を水平に眺める場合により、視点と目標との関係が区別される。またいずれの場合も視点の高さはその場所に立つた人間の目の位置とする。

2) 働点(作用点)および作用分布幅

視覚心理力の働点(作用点)は目標物に作用した点を意味し、心理力の作用は集中荷重のと仮定出来る。また視覚心理力の作用が目標物全体に分布する場合には、等分布、不等分布荷重と仮定し、その分布幅を定めなければならない。

3) 作用力線

視点と働点を結ぶ直線を作用力線とする場合と視点を出た力線が目標物全体に分布する場合とがあり、前者の場合は働点と視点の力線の強さを等しいと仮定出来、後者の場合は視点を出た力線の強さが目標物全体に分布すると仮定出来、力の平衡条件より計算出来る。また三角形分布の場合でも物体

が遠方になればなるほど、働点と視点を結ぶ集中荷重的の力線に近似すると考えられる。なお、作用力線の方向は上向き,下向き,水平とあり、その角度は(+),(-),零となる。

3) 心理力の表示方法

心理力の美的快感の大きさ,その方向 およびその他の力学的評価こそ美的心理力学の基本をなすものである。しかし心理力学は固体の力学とは異なり、きわめて流動的なものであるから、そのソフトな面をどのように処理したらよいか研究課題となろう。

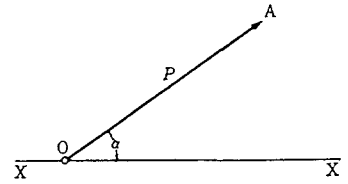


図-1 心理力の3要素

心理力(psychological force)を表示するには、大きさ,方向(向きを含む)および働点(作用点)を与えればよく、この三つを心理力の3要素(three elements of a psychological force)と名づけることが出来よう。いま、心理力の基本的表示方法を示すと、図-1のとおりとなり、O点が作用点(働点)、OAが心理力の大きさPを与え、X軸とのなす角によりOAの方向が示される。なお矢印の方向がその向きを表わすこととなる。

また、多くの心理力を組合わせて、それらの力と同じ影響を与える一つの心理力(psychological force),または一組の心理偶力(psychological couple)を求めることを心理力の合成(composition of psychological forces)といい、合成された心理力を心理合力(psychological resultant)または、心理合偶力(psychological resultant couple)と呼ぶことが出来る。また、逆に一つの心理力を二つ以上の心理力に分けることを心理力の分解(decomposition of psychological force)といふことが出来、その結果得られた心理力を心理分力(psychological component)と名づけることが出来る。

3. 構造物の力学的美観

技術美の基本になるのは力学的美観で、その耐久性,安定性,合理性,経済性等がその視覚美に関与する。耐久性は構造物の寿命に直接関連し、長期間生きのびた永久構造物ほど貫録のある美観を呈し、安定性のある構造物ほど重厚な景観美を示してくれる。また、合理性は構造物に科学的な近代美観を与え、力学的経済性は材料の節約,部材のバランスをとり入れた均斉美を与えてくれる。

次に、心理力の種類による構造物の力学的美観について論述する。

(1) 圧縮力主流の構造物

石造アーチ橋,重力式コンクリート・ダム,各種の基礎構造物等のように、圧縮力場の構造物においては、忍耐的心理力を主とした地味で重厚な美観を感じとれる。

(2) 引張力主流の構造物

吊橋,吊天井,両端固定桁等のように、引張力場の構造物においては、緊張した高い心理力の基で満足な美観を感じとれる。特に吊橋においては、心理的高揚力をあおることが出来、面白い。

(3) 曲げモーメント主流の構造物

鋼,鉄筋コンクリート・アーチ橋,鉄筋コンクリート・アーチダム,鋼,鉄筋コンクリート・桁橋,鋼,鉄筋コンクリート・タワー等のように、曲げモーメント場の構造物においては、力学的複雑さと高度の技術感覚から与えられる神秘的技術美観を感じとれる。

(4) 曲げモーメントのほか、圧縮力または引張力を受ける構造物

鋼,鉄筋コンクリート・ラーメン構造物,ローゼ,ランガー,フイーレンデル等の特殊橋梁のほか、その種類は多く、豪快で漸新的な技術美観を与えてくれる。

土木構造物には種類が多く、それぞれの技術美に関する評価はきわめて難しい。しかし力学的美観の評価だけならば共通的に取り扱い得ると考えられるので、この方面の追求が先決であろう。