

専修大学北海道短期大学 正員 中村作太郎

1. 緒 言

橋梁に美を必要とするのは、人間生活とそあめて関連の深い土木構造物である以上、審美的要素を具備しなければならぬことは当然のこと、しかも人間の文化生活が発達し、社会生活の進歩につれてその価値判断も時代とともに変つて来つた。

最近橋の装飾美・造形美・景觀美などが論議されるようになったが、その力学的美観について追求した研究論文は全く見当たらないようである。美学は芸術の分野であり、力学は科学の分野に属するのであるが、芸術と科学とはその先端において一致するという思想からいへば、橋梁美がその力学的評価と無縁であるという考え方は妥当ではなく、力学上から見た安定性・耐久性・安全性、力学的合理性、力学的経済性などがその美観に関与することをおもて大であるという新しい基本概念に基づいて、積極的に橋の力学的美観について追求して行かなければならないと思う。本研究においてはその一端について論述し、この方面の研究者の参考に供する。

2. 橋梁の安定・不安定・静定・不静定による美的考察

橋梁を設計・施工する際に不安定な構造物を築造することは固く禁じられているが、一応不安定の場合をも含め美的考察を行なつて見る。

安定な構造物として美は、橋の上を渡る人間の心理的要素などに支配されることが大きく、安定美として老若男女に拘らず推奨されてよい基本的な力学美であろう。不安定な構造物としての美は、異状感覚の精神病的な好奇心に支配される破壊的美としか考えられず、異状芸術的な美としては存在出来るとしても、橋梁の破壊・移動現象などがともなうため、力学美として推奨出来るものでは勿論なく、むしろ除外しなければならないと思う。

次に静定および不静定橋梁の美について考察するに、静定橋梁は理論解析上の仮定を設け、 $\sum H=0$ 、 $\sum V=0$ 、 $\sum M=0$ の三条件だけで反力や応力を求めることの出来る橋で、その大部分は単径間の中・小径間のもので雄大でダイナミックな美観には欠けるけれども、簡素な美観を呈するのが特長である。ただしゲルバー形式の橋は静定構造であるけれども従来からかなりの長大径間にも用いられ、ダイナミックな雄大さとヒンジのある柔軟性の美観を兼ね備えている。また不静定橋梁は、かなりの長大径間の連続形式アーチ形式の橋として雄大でダイナミックな美観を示しているほか、連続力学的な美と剛節構造としての近代的美を呈する橋として将来各種の大型橋梁として創造される可能性が期待出来るから有望である。

3. 力の配合による橋梁美観

構造力学上から見た力の配合により橋の美観に相違の出る来るのは当然であり、漸進的な美観の橋を創造するには力の配合と美的特性との関連性について考察して見なければならぬ。

力の配合により橋を分類して見ると、張力を主力とする橋すなわち吊橋系の橋梁、圧力を主力とする橋すなわち古代より発達した石造アーチ系橋梁、曲げモーメントを主力とする橋すなわち桁橋・トラス橋など、曲げモーメントと圧力を主力とする橋すなわち近世・現代のアーチ系橋など、曲げモーメントと張力を主力とする橋すなわち斜張橋系の橋梁、曲げモーメントと軸力を有する部材の組合せによる橋すなわちラーメン系橋梁などに区別出来る、それぞれの力の配合による力学的特性に相応しい美観を呈している。

4. 橋の力学的美観論

(1) 材料力学的美観

橋の美観を材料により分類すると、石造の荘重美・木造の簡素美・コンクリート造の重厚美・鋼構造の強剛美・高張力鋼構造の強靱美・軽金属構造の柔軟美などに区別出来るが、いずれも材料力学との関連があるから材料力

学美と名付けることが出来る。

(2) 構造力学的美観

上述の材料力学的美観を基本とし、更に合理的構造法による解析法により設計した構造美観を橋の構造力学美と称することとする。

(3) 景観力学的美観

最近土木計画学などの発達により橋梁計画学の内容に景観工学的考察が重視される傾向になり、景観工学的美観を感ずるような構造力学美を創造して行かなければならなくなつて来た。このような美観を景観力学美と名付けることとする。

このように橋梁の力学的美観は、材料力学美・構造力学美・景観力学美より構成され、橋梁の本質的美は科学・工学の進歩発達につれて変化して行くものであり、その価値判断・評価も時代の進歩につれて変遷するものである。現代においては、その美観にも多分に科学的要素が多角的に含まれるようになり、総合的な技術美の基本となるものが上述の力学的美と称されるものである。

5. 橋梁美学における力学の重要性

人類が橋を架ける際に、原始時代より現代に至るまで人類の文化発展につれて美の評価・追求の度合も変つて来つたのは当然のことである。現代の橋梁美には昔かう発達して来た美学上の法則、すなわち重心の位置による美・曲線と直線との調和および比例の美・量の美・面の美・容積の美・内容表現の美・意匠様式手法の美などを基本条件として、構造物全体としての力学的美観、すなわち上述の材料力学美・構造力学美・景観力学美の総合された美観が重要視され、この力学的美が技術美の主体となり新しい美観上優れた橋が次々と創造されることを期待するとともに心から念願するものである。

6. 力学的美観上特に優れた橋の実例

原始時代より現代に至るまでに架けられた橋について現代の力学的美観感覚から鑑賞して見よう。

原始時代に架けられた木や竹の吊橋、岩盤に中空の出来た天然橋などには、自然力学美と名付けられるような天然自然の景色と融和した景観力学美を感ずるし、バビロンに架けられた尖頭石造アーチ、中国の北京周辺に架けられた独特の石造アーチ、ローマのロータ橋などの石造アーチなどは古代における安定した構造力学的美観を示し、フランスに架けられたガールの水道橋の古代としては非常に奇巧に富んだ二重アーチの構造は非凡過ぎる位の構造力学的美観を呈している。

中世・文芸復興時代の橋では、やはり石造アーチが多く、フランスのアビニヨンの橋、スペインのサンマルタン橋、中国の板橋など簡素で安定感のある構造力学的美観と周囲の環境に調和した景観美も見逃すことが出来ない。イタリアのリアルト橋、聖トリニタ橋は文芸復興時代の代表的な芸術的力学美を示し、我国の景観力学的美を誇る錦帯橋は木造アーチとして世界的にも著名である。

近世・現代の橋では、美観上優れた橋が沢山ある中でその筆頭はやはりアメリカのゴールデンゲート橋であろう。周囲の環境に調和した景観力学・構造力学上の素晴らしい吊橋の美観は万人の認めるところであろう。

斜張橋では西ドイツのレバークーゼン橋、セベリン橋の雄大で漸新な力学的美観、アーチ橋ではオーストラリアのシドニー・ハーバー橋の環境に調和した構造力学的美観、トラス橋ではイギリスのフォース橋の雄大な力学美観、鉄筋コンクリートアーチ橋ではポルトガルのアラビダ橋の雄大な構造力学的美観を推奨したい。

7. 結 言

現代橋梁は年々その径間長を更新し、長大橋の形式も多種多様になりつつあり、必ずしも吊橋の独壇場ではなくなつて来たが、700 mを超えような長径間の橋ではやはり張力を主力とする形式になることは必定で、今後は吊橋系の新しい形式の橋が創造されなければならぬ。その場合には、いままでよりも一層力学的美観に重点をおかなければならず、特に周囲の環境に調和した景観力学的配慮が必要となつて来る。