

## 橋梁設計における制約条件と‘かたち’の決定

中部大学工学部 学生員 ○坂野 貴弘  
中部大学工学部 正 員 塩見 弘幸

1. はじめに

橋梁設計において、機能性、安全性、経済性などのいわゆる「機能第一主義」のみが追求されてきた時期から、現在ではそれらに加えて景観への配慮が求められている。しかし、一部に機能第一主義に欠如していた要因を、表層的なデザインで補ったのみの稚拙な形態の橋梁も現実として存在する。その原因的一面は、デザインを過度に尊重するあまりに生じた力学や施工技術などの構造工学的側面の軽視、他面は景観工学的な知識不足や形に対する感性の欠如などが考えられる。

本研究では、橋梁設計が構造工学的判断と景観工学的判断の二者のもとで行われるものとする。そしてそれぞれの役割分担を明確にし、橋の「かたち」が決定されるプロセスの整理を試みた。具体的な対象物として斜張橋をとりあげる。

## 2. 構造工学的判断と景観工学的判断

構造工学的判断とは、構造工学的な立場から客観的に判断を下すことを指す。景観工学的判断とは、これまでの景観工学の成果に基づいて主観的に判断されることを指し、人の感性が多大な影響を及ぼすものと考える。上記の二者とは、例えば橋梁設計に橋梁エンジニア（構造工学的判断をする人）とデザイナー（景観工学的判断をする人）の二者が必ず存在するというものではなく、一人の設計者が両方に関わる場合も含む。しかし、何れにしても、現実として各々の役割分担は非常に曖昧で不明確な為に、二者のやり取りがスムーズに行われず、どちらかの判断に偏った設計が行われている可能性が大きい場合がある。

### 3. 斜張橋設計におけるフローチャート

(※紙面スペースの都合上、フローチャートを省略化して示し、文章による補足説明を行う。ポスターーション及び口頭発表時に詳細を示す。)

**Stage.1**(図-1) 中央に検討事項及び両者の判断、左右にそれぞれの判断を示す。Aは発注者の判断によるルート決定である。「かたち」は設計のみで決まるのではなく、すでに上位にある計画でかなりの制約を受ける。Bは架橋地点の選定で、1では力学条件や施工条件等、aでは周辺環境との調和等の制約条件を検討し、Cで架橋地点が確定される。更にDで地形、地質、線形、交差条件等の検討を行う<sup>1)</sup>。例えば交差条件としては航路の問題も挙げられ、Eにおいて橋長と支間割が確定する。Fでは橋梁形態を選定するが、2において橋梁形式別の適用支間長が用いられ、bではそれを踏まえた景観性、美観性等が検討される。特殊な形態であっても力学的に問題がなければ良いと判断されがちであるが、不経済となる場合が多いので公共構造物としては相応しくなく、既設の橋梁形式別適用支間長の利用は橋梁形態の選定上、重要な条件である。

**Stage.2** 図-2) 本論文では斜張橋案を例とした。斜張橋案が確定すると **c** では主要部材におけるプロポーションが検討される。**3** では従来型との適用性が挙げられ、**4** の非従来型となると **e** で従来型への変更、**f** で仙形態への変更が要求される。ま

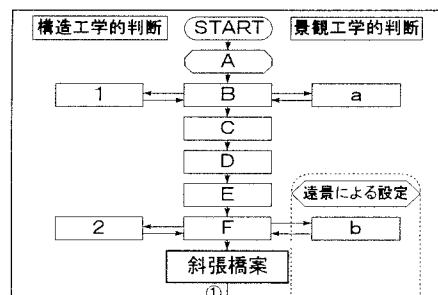


図-1 Stage.1

た、**5**で技術的に困難な長スパンの場合は**d**で他形態への変更が要求され、**G**では新技術の開発、**6**で構造工学的チェックが必要となり問題発生の有無が問われる。**H**は他形態の橋梁案、**7**は従来型である。また、ここでの景観工学的判断はシーン景観（外部景観）による幾つかの視点場からの検討が重要である。

**Stage.3**(図-3) 両判断のやり取りによって決定した案のすべては、まず概略設計を行い、**I**で具体的なデザインを検討する。この時、**g**では**c**より詳細な2次部材を含めたプロポーション及び形態の検討が必要となる。ここで景観工学的判断はシーン景観及びシーケンス景観（内部景観）の検討が重要である。**8**では概略設計の静的問題が検討され、**9**で実応力が許容応力を越えると**h**でデザインの強制的な改善要求が発生し、他形態の橋梁案かプロポーションの再検討へフィードバックされる。また、**10**で実応力が許容応力より遙かに小さい（無駄が多い）場合は不経済となるので**i**では改善要求が発生するが、この場合は強制ではない。

**Stage.4**(図-4) ここでは耐風、耐震の検討を行う<sup>2)</sup>。**11,15**で耐風、耐震の検討が行われ、**12,16**で有害振動の発生が無く耐震安全性が確認されれば、**J**で橋梁形態が確定される。しかし、**13**の有害振動や耐震安全性に問題があり、**14,17**で構造形式や断面形状の変更が必要となる場合は、**j**でデザインの強制改善要求が発生し、形態の再検討が必要となる。

**Stage.5**(図-5) 橋梁形態が確定すると、**k**で照明柱等の付属物及び各部材のテクスチャーや色彩の検討を行う。ここではシーケンス景観による検討の影響が大である。**18**ではさらに**k**による応力・有害振動発生の検討を行い、問題がなければ終了となるが、問題があれば**l**でデザインの強制改善が要求され、**k**で細部の再検討が必要となる。

#### 4.まとめ

それぞれの判断を示すフローチャートを利用することによって、役割分担が明確になった。仮にどちらかの判断に偏った場合であっても、各々の役割分担が明確であれば改善点は発見しやすいであろう。景観工学的な判断の中には客観的判断と主観的判断が含まれているので、今後はこの点の整理も必要である。

#### 【参考文献】

- 1) 土木学会関西支部共同研究グループ編：耐風・構造特性および景観からみた橋梁の幾何学形態に関する研究、1990.
- 2) 土木学会編：鋼斜張橋－技術とその変遷－、1990.9.

