

鋼橋のディテールデザイン
鋼橋技術研究会・鋼橋の景観設計研究部会報告(その2)

名古屋大学工学部 正会員 佐々木 葉
NKK橋梁建設部 正会員 渡辺 利夫
東京大学工学部 正会員 篠原 修

1. はじめに

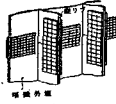
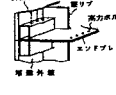
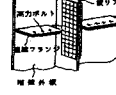
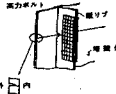
鋼橋技術研究会・鋼橋の景観設計部会の活動の一つとして、「製作・施工までを考えたディテール集」を検討するグループでは、景観的配慮という社会的要請が、橋梁のディテールに対してどのような変化と影響を与えたかを、実際の製作に携わるものの視点を重視して調査し、また今後の橋梁デザインにおけるディテールの考え方を検討している。その経過について以下に報告する。

現在橋梁の設計製作において主に景観的配慮から要請されている点は、橋梁を構成する部材に丸みをつける、およびボルト継手などの凹凸をなくすこと、そして排水管などの付属物の処理に集約されよう。これらは後述するように必ずしもディテールの問題とは言えないが、現場での対応に工夫が求められていることは事実である。そこで上記の点についての現状と展望をのべ、最後に橋梁のディテールデザイン論を展望する。

2. 構成部材の表現 「丸み」と「フラット・サーフェイス」

機能と経済性優先のために橋の姿形が省みられなかった時期には、橋梁の部材自体の形およびそれらの接続部に滑らかさやスマートさが感じられない、いわば無骨なものであったことへの反動もあり、近年では景観的配慮として、形の滑らかさや優しさが求められる傾向がある。その結果、部材の丸みや表面の平滑仕上げが多く求められている。まず丸みについては、橋脚、桁、タワー、時にはアーチリブに、シルエットの丸み、角の丸みを表現することが求められ、製作施工面からは手間のかかる曲面加工の例が増加した。その曲率も最近では視覚デザイン上からの要請が製作施工性よりも重視されることもあり、例えば羽田のエアサイド連絡橋では主塔のコーナーの加工部材に破壊靭性試験を行ったうえで、示方書の規定外の曲率を採用している。また脚や塔の角に丸みをつけた結果、直角断面よりも耐力が向上したことが実験で報告されている例もあり、「丸み」を構造的な必然性に裏付けられた部材加工のディテールとして位置づけることもできる。しかし橋梁全体の形態的特性や構造材としての表現等と無関係に採用される、桁下面の丸みや曲面化粧版については、そのデザイン上の必然性と効果とに疑問のある例も少なくない。表1 継手法とディテール

次に、施工及び管理の技術的向上に支えられた全溶接の採用は、部材表面の平滑化を可能とした。部材を組み立てて施工するという鋼橋の特徴の一つが外観から失せ、コンクリート橋との区別が付きにくくなるという問題も抱えているが、継手を見せるディテールと同時に見せないディテールの選択が広がることは積極的に評価するべきであろう。その際、溶接以外で継手を外に見せないディテールとして表1に示したような手法が日本においても実用化されることが望まれる。一方全溶接については、溶接後の塗装による色ズレ等が完全に排除できない、または俗にやせ馬と呼ばれる凹凸が継ぎ目がなくなったためにかえって目立つ等、苦勞の割に効果が認められない例も多い。つまり全溶接の採用には、丸みの場合同様、橋梁のスケール、形態などを勘案し、デザイン論的位置づけを考慮する必要があると言える。そのためにも、見せないものと同様、見せる継手のディテールの工夫が望まれる。

A		<ul style="list-style-type: none"> ・圧縮力 : 母材の圧延とH.T.Bで伝達 (約4分 50%) ・引張力 : H.T.Bで伝達 ・せん断力 : H.T.Bで伝達 ・国内実績多い。
B		<ul style="list-style-type: none"> ・圧縮力 : 母材圧延で伝達 ・引張力 : ショックロッドで伝達 ・せん断力 : エドアートのH.T.Bで伝達 ・ボスボラス構 (トルコ) ・セバーン橋 (英国) ・アダミヤ橋 (イラク) ・国内実績なし。
C		<ul style="list-style-type: none"> ・圧縮力 : 母材圧延で伝達 ・引張力 : 縦リブのH.T.Bで伝達 ・せん断力 : エドアートのH.T.Bで伝達 ・荒津大橋 (北九州道路公社)
D		<ul style="list-style-type: none"> ・圧縮力 : 溶接で伝達 ・引張力 : 縦リブはH.T.B継手 ・せん断力 : 僅し、縦リブはH.T.B継手 ・幕野ハーブ橋 (首都高速道路公園) ・横浜ベイブリッジ (首都高速道路公園) ・淀川新橋 (大阪市) ・東神戸大橋 (阪神高速道路公園)

3. 付属物のおさまり

付属物が橋梁にとってのディテールであるという認識は、ディテール=末端という認識につながり、デザイン論上は問題であるが、当活動グループでは設計の現場での扱われ方を考慮し、付属物のおさまりの問題として取り上げ、排水管と維持管理用の吊り金具について現状で用いられるおさまりの手法を整理した。しかし排水管の設計についてはその機能設定と管理に対する考え方に大きく依存し、デザイン論的な面から一律に論じることは困難な状態にある。また吊り金具は先に述べた部材表現の平滑化という要請から排除することが求められており、吊り金具のうけを埋め込みボルトとするなど様々な工夫が試みられているが、この場合も排水管と同様維持管理の考え方が問題となり、またデザイン的には橋梁のスケール、視距離等に応じた適当な選択が必要と考えられる。

4. 橋梁のディテールデザインの考え方

以上概観したように、いわゆる景観の配慮というものが、これまで製作や施工面優先の考え方によって狭められていた橋梁のディテールの制約を弱め、「こういう形にしたい」という造形デザインの要求を実現させる可能性を広げたといえる。しかしその現状ではその造形デザインの発想が安易な場合も多く、丸みをつけたり全溶接することが景観の配慮とみなされているかのような問題も浮き彫りにされた。従って今後はデザイン論としての橋梁のディテールを考えることが必要であろう。そのため当グループでは、欧州の注目デザイナーによるデザイン事例および構造体を表現に活かした建築デザインの事例を調査し(写真1、2)、それらにみられるディテールの役割を検討した。その結果以下のような考え方の糸口を得た。

- ・ **部材の役割、組立の表現としてのディテール**：力学的構造物であり、また材料を加工して製作されるものである橋梁という特徴を素直に表現することは、橋梁本体のデザインの規範となり得る。そのために部材の形状及び接合部のディテールは極めて重要である。引張、圧縮、ピン、といった受け持つ力に関わる表現、製作施工のシステムを表現する形が明解であると、部材形状にめりはりがつき、構造及び材料の特性が外観に反映される。

- ・ **造形の統合のためのディテール**：橋梁全体がもつ形の印象を強調するためにもディテールは重要である。全体の印象は構造や材料にも依存するが、滑らかな面で構成された形態、あるいは線の組立による形、マス(塊)としての表現、のように立体的な形態のなりたちと特徴に応じて、部材の形および接合部にメリハリをつける、あるいは滑らかにつなぐ、といったディテールの使い分けが必要となる。

5. おわりに

「製作・施工までを考えたディテール」をテーマに、景観設計という面からみた橋梁のディテールの問題の現状と展望を試みた。製作施工の苦勞が十分報われるようデザイン効果のある設計、また橋梁デザインの表現の可能性を広げるディテールに関わる技術の模索を考える契機となれば幸いである。

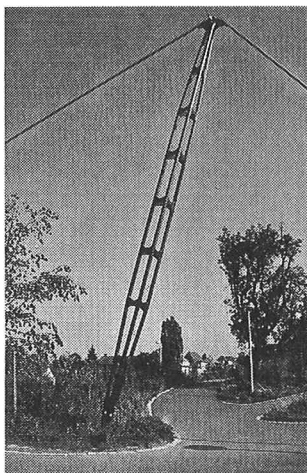


写真1 J.シュラ化設計の歩道橋のタワー

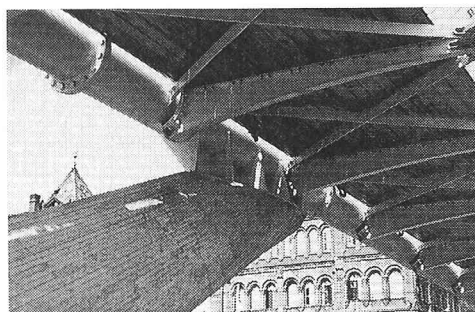


写真2 S.カトが設計の歩道橋

コンクリートのマス、スチールの板、管、部材の組立などが、ディテールに表現されている

3本のスチールパイプの組立、ケーブルとの接続、ピン接点といったディテールを明確に表現している