

論文・報告

プレートガーダー橋の景観向上について

The Improvement in Aesthetic Design of Plate Girder Bridges

越 後 滋*
Shigeru ECHIGO池 辺 輝 義**
Teruyoshi IKEBE磯 光 夫***
Mitsuo ISO勝 俣 盛****
Mori KATSUMATA吉 岡 昭 彦****
Akihiko YOSHIOKA村 瀬 充****
Mitsuru MURASE

The improvement of aesthetic design aimed for a better social infrastructure has become active in recent years, but enough measures have not been taken yet. For the purpose of improving the aesthetic design of plate girder bridges, the bridges in urban area, plain area and mountainous area were referenced. An effort is put forth to investigate which part of them to be modified, on the basis of architects' and engineers' opinion, and attaching importance to its beauty in harmony with the surrounding environment.

As a result, the idea that changing the characteristics of the support, bolt joints and drain pipes inherent in steel bridges have enabled ways of improving the landscape to be proposed.

Key words : aesthetic design, plate girder bridges, bolt joints, drain pipes

1. まえがき

最近のわが国における橋梁の景観向上を図る方法は、大型もしくは特殊な橋梁では委員会を組織して対応する委員会方式などが採用され、各方面の専門家によって検討されることが多い。しかし、プレートガーダー橋などの中小橋梁は、このような委員会方式が採用されることが少なく、従来どおり土木技術者が検討しているのが現状である。その割合は、前述の方法が少なく、ほとんどのものが後述の従来どおりの方法である。したがって、プレートガーダー橋などの中小橋梁における景観向上を図ることが、日本の橋梁を美しくするためのひとつの方法である。

そこで著者らは、昭和初期に架設された景観的にすぐれているとされるバランスポーチ橋と、それに隣接して高度成長期に架設されたプレートガーダー橋を、シビックデザイナーと橋梁技術者による現地調査を実施し比較検討して、プレートガーダー橋における概略的な改善策を提案した¹⁾。今回はそれに引き続いて、都市部・平野部・山間部におけるプレートガーダー橋を、前回と同様にシビックデザイナーと橋梁技術者による現地調査を実施した。その調査結果をもとに、鋼橋の特性を積極的に

生かす考え方で、ボルト継手部と支承部については、模型を用いて再検討した。また、排水装置についてはCGを用いて検討した。

本文は、デザイナー方式や委員会方式などを採用することの少ないプレートガーダー橋を計画・設計する場合における、景観向上のための改善方法に関するこれらの調査、および、検討結果について述べるものである。

2. 既設橋の現地調査

(1) 調査橋梁

わが国の橋梁は、隅田川の橋梁のように第2次世界大戦以前には周辺環境との調和を重視してデザインされたものが少なくない。しかし、戦後は荒廃した国土の復興や高度成長期における急ピッチな国土の整備のため経済性や機能性を重んじ、構造物自体の造形や周辺環境との一体化を考えた検討を十分に加えない傾向にあった。そのため、最近では無味乾燥で画一的なものが多いとされている。

そこで、プレートガーダー橋の景観向上の観点から改善箇所を検討するために、写真-1に示すように戦後に架設された鋼I桁や鋼箱桁形式の既設橋梁を、都市部、平野部、および、山間部の3地域に分け、各地域をそれぞれ

*川田工業㈱技術本部中央研究室室長 **㈱橋梁メンテナンス常務取締役技術部部長 ***川田工業㈱技術本部中央研究室係長

****川田工業㈱技術本部中央研究室

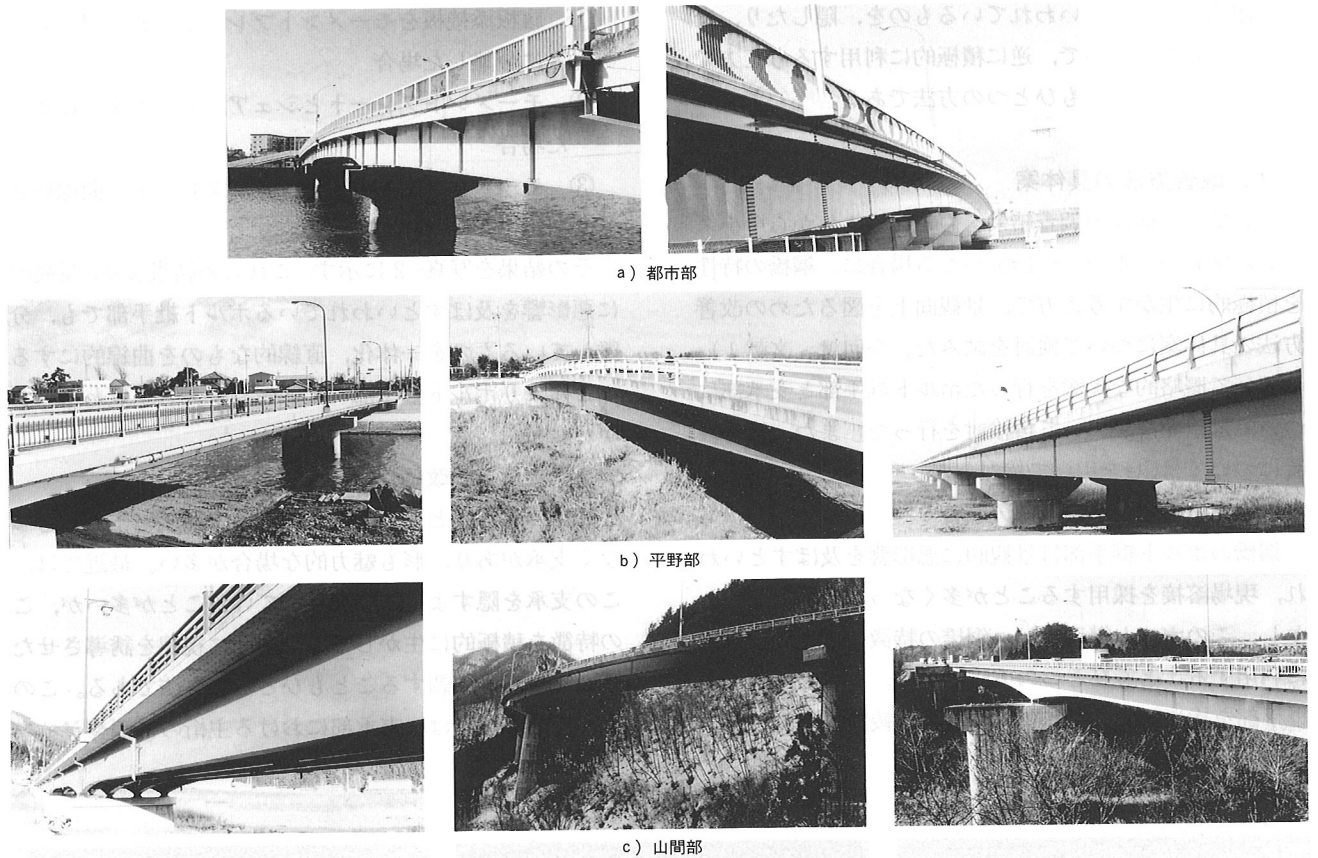


写真-1 中小橋梁の改善箇所を調査するための選定した橋梁

表-1 プレートガーダー橋の景観調査結果

調査項目	調査結果
周囲の風景と橋梁との調和	①周囲の風景に与える影響が少ないものが多く、ランドマーク的なものは少なかった。 ②平野部などにおいて、橋梁をランドマークとして強調した方が好ましい場合には適さない。 ③山並みと橋梁のスケールがほぼ等しい場合、山間部の橋梁は周囲の風景と調和しやすい傾向にあった。
上部工と下部工とのつりあい	①トータルデザインが施されず、上・下部工のつりあいが多くみられた。 ②主桁におけるボルト継手の位置や連結板の形状は、ほとんど機械的に決められており、無味乾燥な印象を助長している。 ③支承は魅力的な形状をしており、橋梁景観を左右できるものである。
排水装置や付属物の設置状況	①機能性のみを重視して設置されており、景観を阻害しているものが多かった。 ②排水管の支持金具・取付け金具の形状に関して、デザイン的な配慮に欠け、橋梁景観をさらに阻害していた。

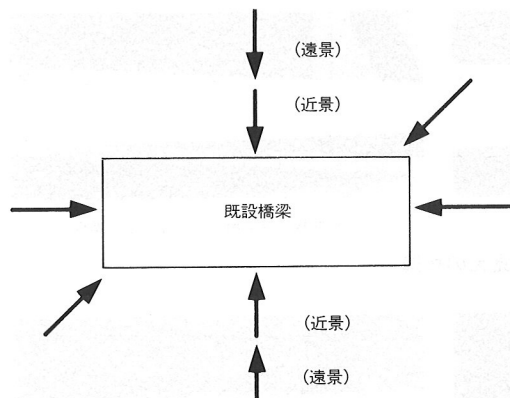


図-1 視点位置

れ代表すると考えられた合計8橋を選定して現地調査を行った。また、これらについては、部材寸法や断面決定の根拠が理解できるように、設計計算書や図面なども入手して参考資料とした。

(2) 調査方法

調査は、シビックデザイナーと橋梁技術者が現地において、原則として図-1に示す8ヵ所の視点位置設け、周囲の風景と橋梁との調和や、上部工と下部工とのつりあい、および、排水装置や付属物の設置状況などについて主に行った。

(3) 調査結果

視点位置が異なると橋梁の見え方が大きく変わり、特に、順光と逆光ではその差が大きくなること、および、山間部においては視点位置が限られてしまうことなどの問題点があったが、調査した結果についてまとめると表-1のとおりである。

これらの調査結果から、プレートガーダー橋の景観に関して次のことがいえた。

- ① プレートガーダー橋は、ランドマークとして強調させる場合に適しているとはいえないが、遠景で眺めると周囲の景観を阻害せず好ましい場合もある。
- ② ボルト継手部、支承、排水装置などの橋梁景観を

阻害しているといわれているものを、隠したり、なくしたりしないで、逆に積極的に利用する考え方でデザインするのもひとつの方法である。

3. 改善方法の具体案

ここでは、前述の調査結果をもとに、これから中小スパンのプレートガーダー橋をつくる場合に、鋼橋の特性を積極的に生かす考え方で、景観向上を図るための改善方法の具体案について検討を試みた。今回は、文献1)において概略的な提案を行ったボルト継手部と支承部については、模型を用いて再検討を行った。また、排水装置についてはCGを用いて検討した。

(1) 主桁のボルト継手部の改善

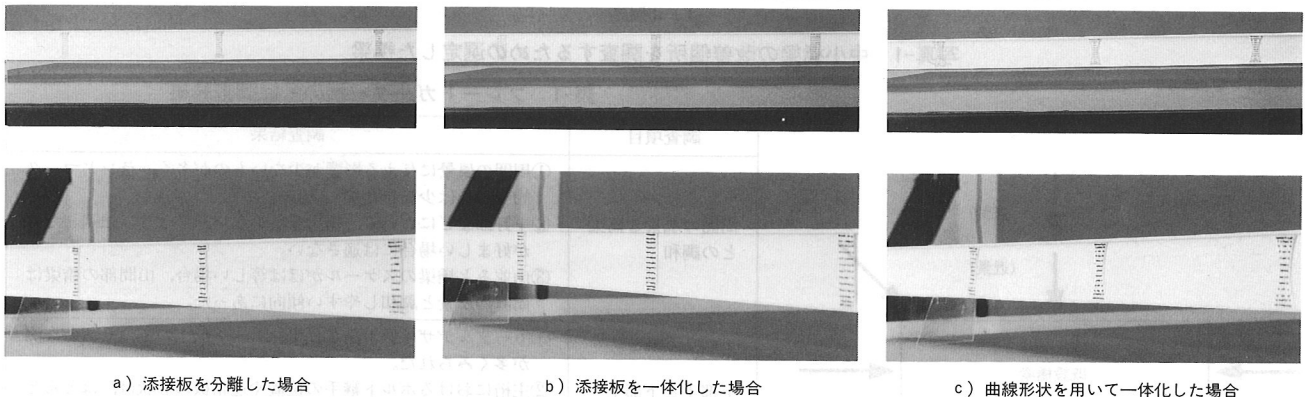
鋼橋のボルト継手部は景観的に悪影響を及ぼすといわれ、現場溶接を採用することが多くなってきている。しかし、このボルト継手部は、鋼橋の特徴でもあり積極的に利用することもひとつの方法である。そこで、ボルト継手部を次に示す3タイプに分けて比較検討を行った。

- ① 腹板添接板をモーメントプレートとシェアプレートに分離した場合
- ② モーメントプレートとシェアプレートを一体化した場合
- ③ モーメントプレートとシェアプレートを曲線形状を用いて一体化した場合

その結果を写真-2に示す。これらの結果より、景観的に悪影響を及ぼすといわれているボルト継手部でも、分離しているものを一体化、直線的なものを曲線的にすることによりボルト継手部のイメージが大きく変わることがわかった。

(2) 支承部の改善

鋼橋のもうひとつの特徴として、上部工と下部工をつなぐ支承があり、形も魅力的な場合が多い。最近では、この支承を隠すように処理されていることが多いが、この特徴を積極的に生かして、支承部に視線を誘導させたり、支承部を強調することもひとつの方法である。このような例としては、支承部における主桁の補強やジャック

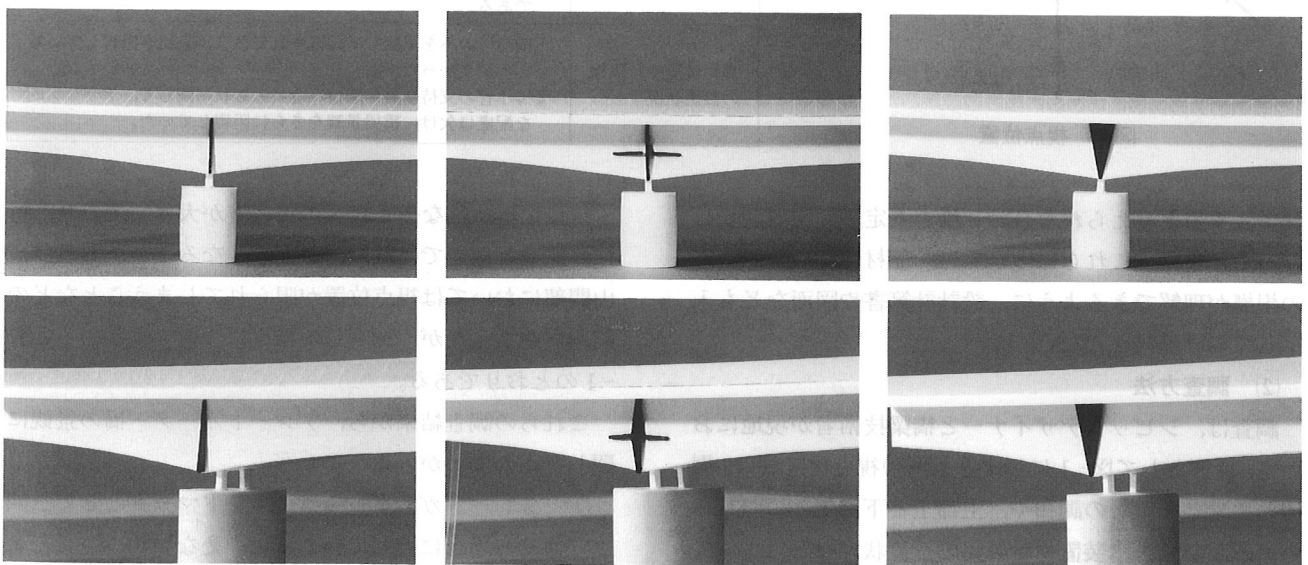


a) 添接板を分離した場合

b) 添接板を一体化した場合

c) 曲線形状を用いて一体化した場合

写真-2 腹板添接板の形状の相違による見えの相違



a) ひとつの平面的な部材を用いた場合

b) 複数の平面的な部材を用いた場合

c) 立体的な部材を用いた場合

写真-3 支承部に視線を誘導させる例

キアップなどを考慮して主桁に補剛材が設置されていることがある。しかし、ほとんどのものが機能的に設置されていることが多く、これを利用してデザインすることにより、橋梁のイメージを大きく変えることができるものと考えられる。そこで、平面的や立体的な鋼製の部材を用いた改善を試みた。その結果を写真-3に示す。これらの結果より、平面的な部材より立体的な部材の方が、支承部に視線を誘導させるためには効果的である。また、このような単純な部材を加えただけでも、橋梁のイメージが大きく変わることがわかった。

(3) 排水装置の改善

排水装置は橋梁の路面における雨水などの滞水が、道路機能を阻害するとともに、構造物に悪影響を与えることから、すみやかに排水するために取り付けられている。ところが、排水装置の特に無造作に設置された排水管が、橋梁景観を阻害していると非難されているため、橋梁の桁下空間などから見えないう箱桁の内部などに設置している例が多くなっている。しかし、排水管は路面の構成上、桁内部に設置できない場合や、維持管理上、外部から目視できる位置に設置した方が好ましい場合も少なくない。

そこで、排水管を積極的に利用して景観の向上を図る方法、および、地覆の外側に排水溝を設置する方法について、各発注機関が独自に設定している排水装置の設計基準などを参照して検討した。

a) 排水装置の現状

西欧などにおける橋梁の排水装置は、降雨量が比較的に少ないため設置されていなかったり、簡易的なものであったりする場合が多い。それに対し日本では降雨量が多く、排水柵や排水管などを用いての排水は、より重要である。現在の排水装置の設計基準は各発注機関によって異なっているが、基本的な項目についてまとめると次のとおりである。

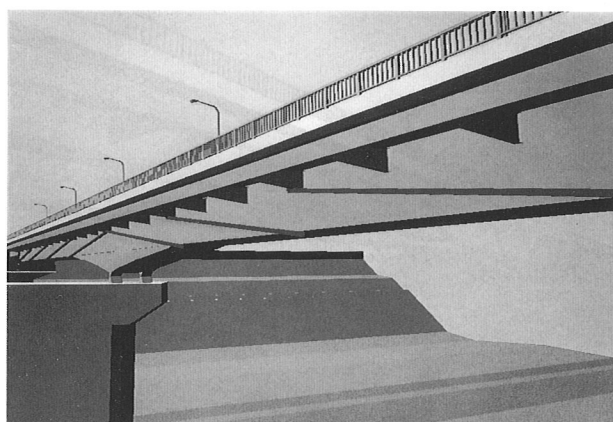
- ① 排水柵の間隔は、20 m以下が好ましい。
- ② 排水管の管径は、できれば200 mm 以上とする。
- ③ 排水管の勾配は、3 %以上が好ましい。
- ④ 排水管は、原則として硬化塩化ビニール管であるが、振動を受けやすい個所や寒冷地では一般構造用炭素鋼管などを使用する。

b) 排水装置を用いた景観向上の方法

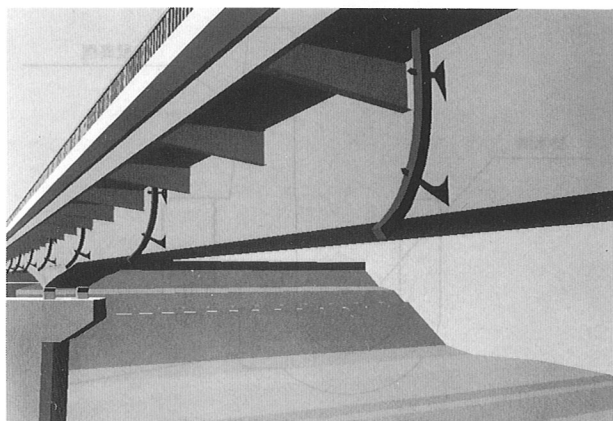
排水装置は、垂れ流し形式と誘導形式の2種の処理方法に分類され、各形式についてそれぞれ以下のような方法を考えた。

① 垂れ流し形式の改善

垂れ流し形式は、通常、路面の雨水などを排水柵に集め、排水管を垂直に設置して河川などに落としている。それをここでは、図-2 a) に示すように排水管を斜めに



a) 排水管を斜めに誘導した場合



b) 排水管と取り付け金具をデザインした場合

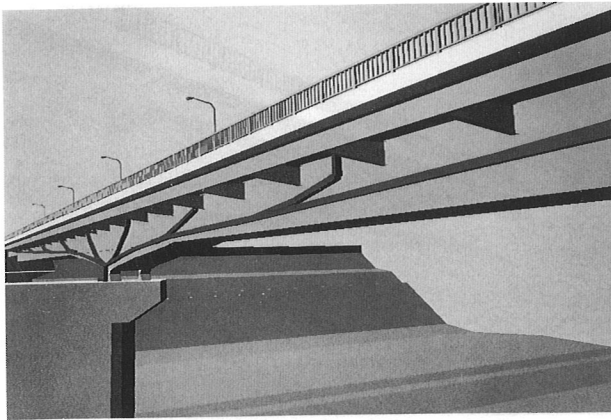
図-2 垂れ流し形式の改善

横引きする方法や、図-2 b) に示すように主桁の反対側に曲げるとともに、取り付け金具をデザイン的に工夫する方法を考えた。これらの方法において、落下する雨水などを霧状にすることを考えれば、独創的な空間を生み出すことも可能である。

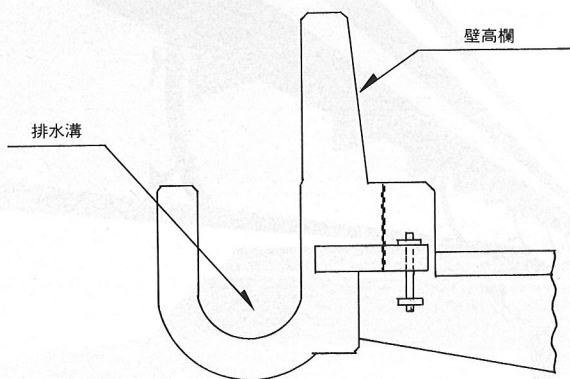
調和のとれた橋梁本体と排水装置の総合的なデザインを考える場合には、排水管の形とともに材質や色についても考慮する必要がある。たとえば、対比的な形・材質・色により排水管をアクセントとして表現することや、一方、類似的な形・材質・色により陰影の変化などによって控え目に表現することも考えられる。さらに、排水管の取り付け金具にもデザイン的な工夫を施すことにより、排水装置のイメージを変え、橋梁景観の向上に寄与することが可能である。

② 誘導形式の改善

誘導形式は、都市部における高架橋や跨道橋などにおいて、路面の雨水を直接桁下空間に流せない場合に、横引き管を用いて橋台や橋脚の所定の場所に集めて桁下に排水する方法であるが、無造作に設置され煩雑になっている場合が多い。ここでは、図-3 a) に示すように変断面箱桁の曲線を利用して、橋梁本体との調和を図りながら、同一断面の排水管を用いて橋脚に雨水などを集める



a) 変断面箱桁の曲線を利用してデザインした場合



b) 地覆の外側に排水溝を設置した場合

図-3 誘導形式の改善

ようにデザインした。

もうひとつの方法は、地覆の外側に図-3b)に示すように排水溝を設置して、路面の雨水を処理する形式のものである。この方法は、壁高欄などと一体化したプレキャスト部材としたり、鋼製部材とすることもできる。また、排水溝であるため泥づまりなどが生じにくく、泥がたまっても容易に清掃ができ、維持管理などを考慮すると有効な形式である。写真-4に海外における同様な考え方で設置された排水溝の例を示す。

4. あとがき

ここでは、都市部・平野部・山間部におけるプレートガーダー橋をシビックデザイナーと橋梁技術者が調査し、その結果をもとに改善箇所とその改善方法について検討を試みた。

近年までのプレートガーダー橋の設計は、上部工と下部工などの設計者が異なっている場合が多かった。そのため、橋梁本体や付属物に対するトータルデザインを行うのが難しい傾向にあった。景観性が重視されるようになった現在、デザイン教育を受けていない土木技術者でも何らかの対処が必要になってきている。そのような場合、デザインに関する訓練を積みながら逆転の発想により、景観を阻害するとされているボルト継手部・支承部・



写真-4 海外における排水溝の例

排水装置などを積極的に利用してデザインすることにより、独創的な橋梁景観をつくりだすことができ、橋梁景観の改善が予想以上に図れるものと考えられる。

最後に、本研究を行うにあたって終始細部にわたりご指導をいただきました東京学芸大学の伊藤清忠教授、および、東京都立大学の前田研一助教授に対して心よりお礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 野村国勝・磯光夫：中小橋梁の景観向上について、川田技報，Vol.12，1993年1月。
- 2) 磯光夫・伊藤清忠・前田研一・野村国勝：中小橋梁の景観向上に関する一提案，土木学会第47回年次学術講演会講演概要集第1部，pp.1258,1259，平成4年9月。
- 3) 磯光夫・伊藤清忠・前田研一・池辺輝義・越後滋・野村国勝：排水装置を用いた橋梁の景観向上について，土木学会第48回年次学術講演会講演概要集第1部，pp.1270,1271，平成5年9月。
- 4) 鋼橋技術研究会 橋梁美化研究部会：平成2・3年度活動報告書，pp.68～77，平成3年11月。
- 5) 加藤誠平：橋梁美學，山海堂出版部，昭和11年12月。