

石橋の拡幅工事における景観設計

AESTHETIC DESIGN IN THE WIDENING OF MASONRY BRIDGES

小林一郎*、山下真樹**、緒方正剛***

Ichiro KOBAYASHI, Maki YAMASHITA and Seigo OGATA

*工博 熊本大学教授 工学部環境システム工学科 (〒860 熊本市黒髪 2-39-1)

**工修 熊本大学大学院 自然科学研究科 (同 上)

***熊本大学大学院 工学研究科 (同 上)

In France, there are many masonry bridges. Some of them have been widened in order to attempt improve traffic function. Those widenings are considered not only architectural design but also landscape design. Masonry bridges are on the unique position in Japanese bridge history. Kumamoto Prefecture has about 250 masonry bridges, and about 100 out of 250 masonry bridges are widened. But many of them are taken makeshift measures. It is anticipated that the widening of bridges will be more increase than the building of new bridges.

In this paper, the widening conditions of masonry bridges in Kumamoto Pref and France are investigated from an aesthetic point of view, and aesthetic design of the widening in Japan is discussed.

key words : aesthetics, widening, masonry bridges

1. はじめに

土木構造物の景観が重視されるようになって既に久しく、今日までに景観設計の重要性が数多く論じられてきた。このような論議の高まりを受け、近年の構造物の景観に関する研究では、構造デザイン^{1),2)}や図形認識に関する研究^{3),4)}、色彩の計画・選定などの手法^{5),6)}、あるいは景観評価や景観検討のための支援システムの開発^{7),8)}といった、これから新たに建設される橋梁の景観設計のためのアプローチに関するものや、建設された橋梁の景観設計の手法^{9),10)}に関するものなどが多く見られる。

しかし、改修や補修などのような既存の構造物に手を加える場合の景観設計を主題とした研究は筆者らの知る限りではそれ程多くはない。これまでは、例えば東京都の隅田川整備事業などの事例に代表されるような、都市中心部の著名橋の整備などの報告¹¹⁾⁻¹⁵⁾が中心であった。

今後の社会資本整備を考えると、新橋への架け替え工事よりも既存の橋梁に何らかの手を加えて活用することが多くなると考えられる。また、その工事に対しては景観的な配慮が必要となると考えられる。

筆者らは既存構造物への新たな構造物の付加における問題点に着目し、フランスと我が国（主に熊本県）の石橋の拡幅工事の手法の調査を行った。熊本県内には、およそ 250 橋の石橋が現存し、その内の約 100 橋

において拡幅工事がなされている¹⁶⁾。ただし、拡幅工事が行われているのは熊本県の石橋だけに限ったことではない。例えば、水田らの調査¹⁷⁾からもわかるように、福岡県などでも拡幅工事は多くの石橋で行われており、他県の傾向に大差はないと考えられる。

また、「石の文化圏」であるヨーロッパ諸国では、石橋を含めた土木構造物は恒久的な構造物であるという共通の認識があることから、現在でも日常的に石橋の維持・管理が行われている。フランスも例外ではなく、交通量の増大などの諸問題に際して、石橋の拡幅工事が行われるのはごく当然のこととなっている。その工事では、橋梁本体だけでなく周囲との調和についても景観的な配慮がなされている。

そこで本研究では、まず、景観的な視点から我が国とフランスにおける石橋の拡幅工事の現状を調査し、我が国とフランスの拡幅工事における景観設計上の相違点を明らかにする。なお、本論文では石橋の拡幅工事のみを取り扱っているが、既存橋梁の拡幅や旧橋への新設橋の併設といった問題は石橋に限ることではなく、ヨーロッパでは初期の鋼橋やコンクリート橋でも同様の問題が発生している。そのため、我が国が、今後同様の問題に対処しなければならなくなったときに、本研究は重要な示唆を与えるものと考えている。

そこで、本論文では、今後の我が国の拡幅工事における具体的な景観設計の在り方について考え、構造物

に対する付加についての景観設計とはどうあるべきかについて論ずる。

2. 石橋の拡幅工事

2.1 石橋の拡幅工事の意義

ヨーロッパの石橋は、現在でも都市景観、河川景観の重要な要素であり、長い歳月を経て風景の一部となる恒久的な構造物であると考えられている。そのため、交通量の増加などの諸問題に際しても石橋を撤去しようとはせずに拡幅などによって対処するのが一般的である。また、石橋を生活道路として使用し、もう一つ高規格の道路を建設する場合には、石橋のある場所から遠く迂回させ、石橋のある風景に新しい橋が出現しないような工夫も見られる。石橋を軽視することは、風景や歴史的景観だけでなく、地方文化そのものの破壊に繋がると考えられているためである。

これに対して、我が国の石橋を含めた橋梁は、ヨーロッパと比較すると「文化財」であるよりは、「耐久消費財」として考えられる傾向が強い。特に戦後に建設された橋梁はそのような傾向が強いように思われる。こうした傾向は、近代橋梁の登場以前の我が国古来の伝統である木の橋の特性が、橋一般の特性として受け継がれてきたためであると考えられる。加工しやすく、架け替えが容易であるという木橋の特性は、河川の流れが急で洪水の多い我が国の風土に適したものであった。そのため、橋が「消耗品」であるという誤解が生じたものと考えられる。石橋はその特性から、永久構造物と呼べる構造物である。しかし、高度経済成長期以降、無名の石橋にも機能性と効率性の向上が求められ、応急処置的な対処がなされてきた。

大量の橋梁を新設することが経済的に困難である今日では、石橋を含めた既存の橋梁を物理的限界まで使い切ることも重要となるであろう。また、フランスをはじめとするヨーロッパ同様、社会資本の質的な向上が求められるため、我が国の社会資本整備でも維持・管理を中心に行い、土木構造物を再生・活用していくヨーロッパ型の建設への移行が予想される。そのため、著名橋整備に代表されるコンクリート橋や鋼橋などの補修、改修工事と同様に、石橋においても機能性の向上と社会資本の質的な向上の両方を満足する拡幅工事が重要となる。

2.2 石橋の拡幅工事と景観設計

橋梁の景観設計が論じられるとき、橋梁本体の意匠だけでなく、「周囲の風景との調和」が大きな問題となる。フランスでも橋梁の設計において周囲の風景との関係を重んじるが、「周囲の風景との調和」という言い方よりも「風景への構造物の挿入(Insertions l'ouvrages d'art dans paysages)」という表現が用いられる。ヨーロッパの諸都市は、統一のとれた美しさで、

既存の構造物を含めた風景が全体として安定した調和を示している。そのような中への新たな構造物の建設、もしくは拡幅工事などのような既にある構造物に新たに付加された構造物は、基本的には風景の錯乱要因でしかない。その時に、設計者が考えなければならないのは、「風景の劣化をいかに防ぐか」ということである。設計者は風景の質を落とさず、景観的な価値を徐々に高めるような、あるいは公共の場の「継続的な美」を実現するような構造物を構想しなければならない。そのため、石橋の拡幅工事などのような既存の構造物に手を加えるときも、主役であるところの「周囲」の歴史や文化や景観に配慮し、調和した空間の中に自らの責任で新たな価値を付加することが義務づけられる。

また、フランスにおいて、橋梁の景観設計を考えるとき、橋梁専門建築家¹⁸⁾の存在を無視することはできない。彼らは、新たに建設される橋梁の景観設計だけでなく、石橋の拡幅工事などの既存橋梁の補修・改修工事における景観設計も重要な業務のひとつとしている。古い建築物の保全、復元、改修などを行う場合と同様に歴史的背景や製作者の意図も考慮に入れ、風景や歴史的景観などを保存しながら、新設橋の設計と同程度の力を注いでいる。

このような景観設計を取り巻く考え方の根源のひとつに、「歴史的記念物」という建築・土木構造物の景観を含めた保存に関する法的な制度がある¹⁹⁾。この制度では、まず、1913年に制定された「歴史的記念物の保存に関する法律」により、橋梁を含めた歴史的価値の高い「構造物」のみの保存から、その「構造物」を中心とした周囲の調和や眺めの保存という概念が形成された。次の1930年に制定された法律では、まとまった地域全体の歴史的景観の保存が最大の目的となっている。さらに、1960年代頃からの一連のアメニティ都市づくりなどの運動による都市そのものの保全と活用という保存に関する社会意識の変化が見られた。

フランスではこうした法的措置も含め、社会の成熟化によって、橋梁の持つ意味が「構造物」としての単体から継承されるべき「景観」の一部、さらには市民の豊かな都市生活のための「アメニティ」を構成するための要素へと変化している。従って、景観設計においては、先程述べたような十分な構想が必要となり、橋梁本体の意匠および周囲の風景との調和といった「空間的な景観への配慮」と、橋梁本体、地域、都市の持つ歴史的な背景を考慮する「時間的な景観への配慮」がなされる。

これに対して、我が国では土木構造物を耐用年数の短い消費財として捉える傾向が強く、何世代にも渡って継承されるような構造物の建設が考えられることはそれ程多くはなかった。ヨーロッパでは長い歳月をかけて歴史的な土木構造物の保存や都市景観の保護に関する法的制度は整えられたが、我が国ではようやくそ

の緒に着いたところである。このため、我が国の土木構造物の景観設計では、未だに名物主義などの的外れな事例も見られる²⁰⁾。

また、今日の景観設計の多くは、新橋の架設や著名橋の整備事業について行われる。現状として、無名の石橋を含めた一般の橋梁の拡幅工事などには景観的な配慮はほとんどなされていない。

3. 拡幅工事の分類と日仏比較

ここでは、実際に拡幅工事が行われたフランスおよび熊本県の石橋の現状を通じて、拡幅工事における我が国とフランスの景観設計に着目し、その相違点を明確にする。

3.1 で拡幅方式の分類を行い、3.2、3.3 で熊本県とフランスの石橋の拡幅工事の現状を論じる。さらに、それらを通じて3.4 で景観設計の考え方を比較する。

3.1 拡幅方式の分類

筆者らは、熊本県内 104 橋およびフランス国内 53 橋について拡幅工事の行われた石橋の現地調査を行った。フランスの石橋については、実際フランスでも何橋現存するか正確に把握されていない。そのため、フランス国内でも石橋の拡幅工事に関するデータは皆無に等しい。そこで、本研究ではこれまでに筆者らが現地調査を行った約 250 橋のフランスの石橋を中心に、拡幅工事が行われた石橋をリストアップした。従って、拡幅工事が行われた石橋の全てを網羅しているわけではない。しかし、熊本県における石橋については主だったものはほとんど網羅されているため、現在行われている拡幅工事の種類をほぼ確認することができた。また、確認された拡幅工事を 6 種類に分類し、表-1 にそれらの拡幅方式の名称と概説を示す。①～⑤は既存の石橋に新たな構造物を付加することによって道路の幅員を拡げるための方式である。⑥は、a.歩道限定、b.車道の説明にもある通り、近隣に構造上独立した新たな橋を架設し、道路橋として使用するものである。構造物の併設という点では②や③の拡幅方式と近いものと考えるが、併設された構造物が既存の石橋から独立した道路となっている点で異なる。そのため、⑥は厳密な意味での拡幅方式からは除外されるものである。ただし、拡幅工事に近いものと考えたため、一応リスト中に挙げることにした。

なお、①～⑤において我が国の石橋の拡幅では、石橋の片側を拡幅する方式が多く採用されているが、フランスでは石橋の両側を拡幅して歩道部や車道の幅員を獲得する方式が多く採用されている。しかし、これも表-1 の分類においては同等に取り扱った。

また、筆者らが現地調査で確認した熊本県とフランスで拡幅工事の行われた石橋を表-1 の拡幅方式別に分類し、表-2 に示した。

表-1 拡幅方式の分類

拡幅方式	概 説
①ファサード保存	旧橋の側面（ファサード）を保存し、新設された橋のファサードとする。
②アーチ橋の併設	石橋の片側および両側の側方にアーチ橋を設置する。 a.石造アーチ橋の併設 b.RCアーチ橋の併設 c.煉瓦アーチ橋の併設 d.鋼アーチ橋の併設
③桁橋の併設	石橋の片側および両側の側方に桁橋を設置する。 a.RC桁の併設 b.鋼桁の併設
④スラブ上載方式	コンクリートスラブを上載する。
⑤上部架橋方式	力学的に全く独立な橋を石橋の上部に架設する。
⑥その他： バイパス方式	a.歩道限定 既存の石橋に隣接するかたちで新橋を併設させ、石橋を歩道に限定する。 b.車道 既存の石橋の近隣に新橋を架設し、石橋も一般道として供用する。

3.2 および 3.3 で取り上げるように、熊本県では、①ファサード保存が見られないことと、②アーチ橋による拡幅で煉瓦や鋼などの材料は用いられていないことがフランスとの比較で明らかになった。フランスについては⑤上部架橋方式を除く全ての方式が確認できた。これらの理由は、両国間の景観に関する認識の違いが大きく起因していると考えられるため、3.4 で後述することにする。なお、水田らによる福岡県の調査¹⁷⁾においても、バイパス方式を現状維持として、本研究と類似した分類がなされているため、我が国の他県での事例もそれ程大差はないと考えられる。

さらに、フランスと熊本県の拡幅工事における工法別の割合を視覚的に把握するために、図-1、2 を作成した。ただし、これらの図では、純粋に拡幅工事のみの両国の傾向を示すことを目的としたため、⑥その他（バイパス方式）は除外した。また、これも図-1 の熊本県についてはほぼ完全であるが、図-2 はフランスにおける大まかな傾向をつかむためのもので、正確な割合ではない。

以下、3.2 および 3.3 では、工法別に代表的な石橋の拡幅工事の事例を紹介する。

3.2 熊本県における拡幅事例

(1) アーチ橋の併設 (a: 石造アーチ橋)

小川町の筒田橋（写真-1）は、石造アーチ橋を用いて拡幅を行い、旧橋との調和を維持しようとした点は評価される。しかし、高欄部のガードレール、支柱の色（赤色）は石橋を含めた周囲の景観を大きく壊している。また、床版の側部もコンクリートのままであるため好ましいとは言えない。石造アーチによって拡幅されたのであれば、床版の側部に石張りを施すなど

表-2 拡幅工事の行われた主な石橋

拡幅方式	熊本県		フランス	
①ファサード保存			Iena	Concorde
②アーチ橋の併設			Gard	Boisseron
a. 石造アーチ	筒田橋 (小川町)	県橋 (砥用町)	Chalons-sur-Marne	Moret
	鴨籠橋 (不知火町)		Pont-St-Esprit	Notre-dame
			le Pouzin	Macon
			※中世の石橋に対して近世以降の拡幅事例が多数存在	
b. RCアーチ	浜町橋 (矢部町)	金内橋 (矢部町)	Bercy	Bayonne
	藤田橋 (菊池市)		Sisterron近郊の橋	Creil
			Clermont	
c. 煉瓦アーチ			Meaux	Lajous
d. 鋼アーチ			Compiègne	※フランスでも特殊な事例
③桁橋の併設			Bagnols	Bragnac
a. RC桁	真木橋 (大津町)	後川辺橋 (合志町)	Moutiers	Aixe-sur-Vienne
	轟橋 (河浦町)	目磨橋 (砥用町)	Toulouseの市内橋	
	芦刈橋 (河浦町)	上小夏橋 (砥用町)		
	内山橋 (砥用町)	新内山橋 (砥用町)		
	白木平橋 (泉村)	桑木野橋 (砥用町)		
	豊福橋 (松橋町)	塔の迫橋 (大津町)		
	小園橋 (産山村)	下深水橋 (坂本村)		
	御手洗橋 (甲佐町)	大祇橋 (甲佐町)		
	道迫橋 (甲佐町)			
b. 鋼桁	鮎尾橋 (河内町)	堀川橋 (熊本市)		
	平尾橋 (本渡市)	第五網津川橋 (宇土市)		
	柚木橋 (矢部町)	滑川橋 (矢部町)		
④スラブ上載方式			Chinon	Coursan
	明十橋 (熊本市)	迫間めがね橋 (菊池市)	Parentignat	Jarnac
	豊岡橋 (植木町)	椿橋 (中央町)	Millauの市内橋	St-Germain
	堅志田橋 (中央町)	機織橋 (中央町)	St-Girons	Civaux
	雪野橋 (菊池市)	無名橋 (菊池市)	Roanne	Villeneuve-sur-Lot
	三由橋 (豊野村)	丸林橋 (豊野村)	Cravant	Airvault
	白石野橋 (中央町)	古米橋 (中央町)	Rolampont	Bar-le-Duc
	松尾橋 (矢部町)	山中橋 (矢部町)	Navilly	Amiens
	松古閑橋 (大津町)	入道水眼鏡橋 (菊陽町)	Belle Feuille	Foix
	内田橋 (松橋町)	椎谷橋 (東陽村)	National	d'Austerlitz
	第二網津川橋 (宇土市)	内野橋 (津奈木町)	Joigny	
	第四網津川橋 (宇土市)	網引橋 (宇土市)		
	谷橋 (植木町)	こが橋 (泉村)		
	木早川内橋 (中央町)	妙見橋 (中央町)		
	馬場橋 (五和町)	綿打橋 (菊池市)		
	明神橋 (宮原町)	谷川橋 (東陽村)		
	蓼原橋 (東陽村)	美生橋 (東陽村)		
	鍛冶屋中橋 (東陽村)	今屋敷橋 (東陽村)		
	山口橋 (東陽村)	鶴下村中橋 (東陽村)		
	仁田尾橋 (東陽村)	沢無田橋 (泉村)		
	落合橋 (泉村)	竹の子橋 (泉村)		
	柳の木橋 (産山村)	湯山橋 (山鹿市)		
	尾北橋 (甲佐町)	石尾野橋 (産山村)		
	森下橋 (山江村)	田中橋 (鹿北町)		
	第二大口橋 (三角町)	中村橋 (津奈木町)		
⑤上部架橋方式	寺前橋 (津奈木町)	貴原橋 (矢部町)		
	長野橋 (菊池市)			
⑥バイパス方式			Ceret	Claix
a. 歩道限定	明八橋 (熊本市)	岩本橋 (荒尾市)	St-Affrique	limoge①
	船場橋 (宇土市)	第一網津川橋 (宇土市)	limoge②	
	第一大口橋 (三角町)	年橋橋 (中央町)	※小規模な石橋に対して多数適用	
	馬門橋 (砥用町)	大窪橋 (砥用町)		
	鍵の戸橋 (砥用町)	岩清水橋 (砥用町)		
	壺台橋 (砥用町)	広瀬旧道橋 (甲佐町)		
	光尊寺橋 (大津町)	大願寺橋 (大津町)		
	八勢橋 (御船町)	第一白木平橋 (泉村)		
b. 車道	園木橋 (鹿北町)	高井川橋 (鹿北町)	Pont-St-Beneze	Pont-Neuf(Toulouse)
	丸山橋 (鹿北町)	小筵橋 (中央町)	Pont-Neuf(Bordeau)	Pont-Vienx(Albi)
	阿芹場橋 (砥用町)	とどろ橋 (矢部町)	※大半の著名橋に適用	
	小藪橋 (八代市)	大平橋 (八代市)		

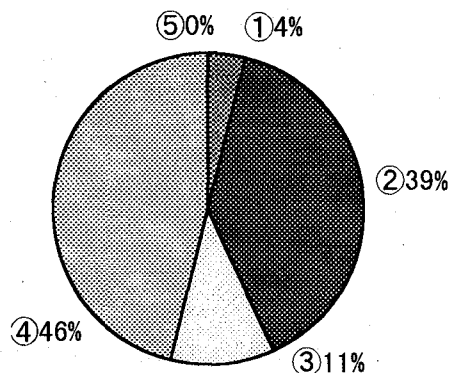
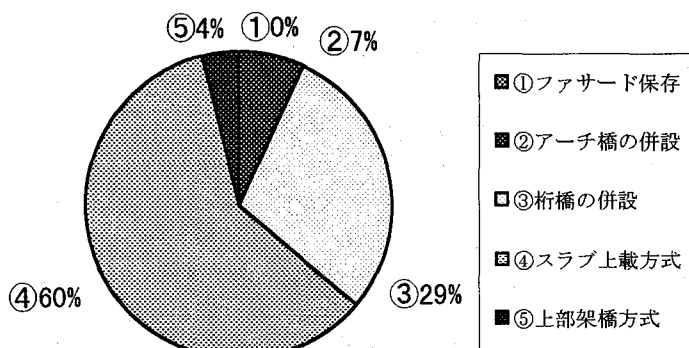


図-1 熊本県の拡幅工事の内訳

図-2 フランスの拡幅工事の内訳

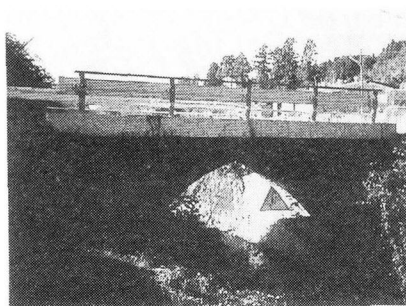


写真-1 筒田橋 (著者撮影)

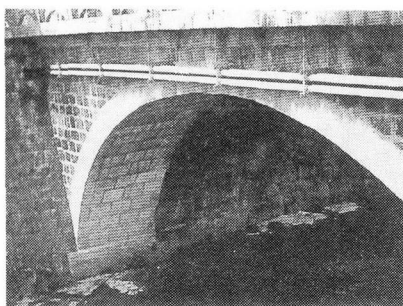


写真-2 浜町橋 (著者撮影)

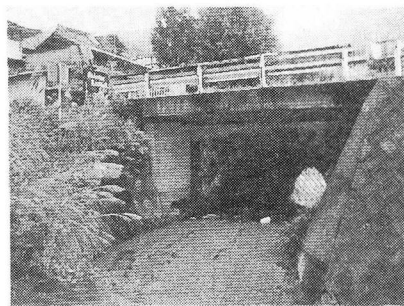


写真-3 桑木野橋 (著者撮影)



写真-4 平尾橋 (著者撮影)



写真-5 石尾野橋 (著者撮影)

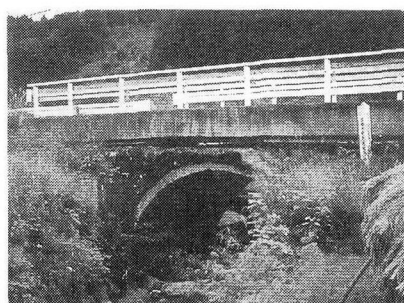


写真-6 寺前橋 (著者撮影)

の工夫によってテクスチャーの違和感は避けるべきであるし、高欄の形状や色の選定などについても景観的な配慮が必要である。

(2) アーチ橋の併設 (b: RCアーチ橋)

浜町橋 (写真-2) は、通潤橋を見に来る観光客の多く訪れる矢部町の中心地に位置しているため、石橋の里のイメージを壊さないように旧橋の形状との統一を図り、側面に石張りを施している。ただし、アーチの外輪のテクスチャーが、コンクリートそのものであり、せっかくの石橋のイメージを阻害している。

また、コンクリート製の高欄も鉄製に比べて重厚な感じを与える。床版の張出し部もむき出しなため、下に吊り下げられた管類とともに橋本体の統一感を大きく乱している。石橋本体と床版との間の視覚的な違和感を解消するために高欄の下にコンクリート製の化粧板を設けたり、管類の収まりを工夫するなど、再考の余地がある。形状の統一という観点からは、RCアーチ橋の併設は望ましい方法であるが、石造アーチ橋の併設に比べて旧橋との調和に欠けるため、アーチ側面のテクスチャーの処理など細かい景観的な配慮が必要である。また、高欄、照明などの付属物の処理においては、新設橋の景観設計と同様の姿勢で取り組むべきであろう。

(3) 桁橋の併設 (a. RC桁)

砥用町の桑木野橋 (写真-3) は、石橋の片側にコンクリート桁を併設して拡幅し、車道としての幅員を獲得している。この方式は工事に要する期間が短いこ

とと経済的に割安であることから、熊本県では他にも多くの橋で採用されている。

しかし、土木構造物が公共物として存在する以上、長期にわたる使用が原則であり、それが改修であっても、本橋のように応急処置的な拡幅工事は避けるべきであろう。

(4) 桁橋の併設 (b: 鋼桁)

本渡市の平尾橋 (写真-4) は、鋼桁によって拡幅しているため、旧橋とは形状もテクスチャーも統一されていない。また、桁が赤く着色されているため、同じ桁橋による拡幅でもコンクリート桁以上に、石橋を含めた周囲の景観を損ねている。

(5) スラブ上載方式

産山村にある石尾野橋 (写真-5) は、床版が旧橋の幅員よりも大幅に張り出され、コンクリート製のブラケットで支持されているためオリジナルのフォルムは大きく壊れている。また、配水管の処理といった細部への配慮も欠けている。高欄のデザインが繊細なものであるだけに、床版部の処理のまずさが目立つ。

スラブ上載方式の中には、床版を直接石橋上に設置し、下方からの支持をしないものも多く見られる。本橋もオリジナルの形状を尊重するという観点から、そのような構造が検討されても良かったと思われる。今後、拡幅工法的には、経済性や施工性を考えるとスラブ上載方式が主流となると思われる。我々は、可能な限り真摯にその景観設計に取り組むべきである。



写真-7 大窪橋 (著者撮影)

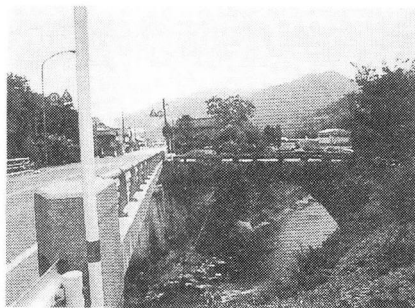


写真-8 高井川橋 (著者撮影)

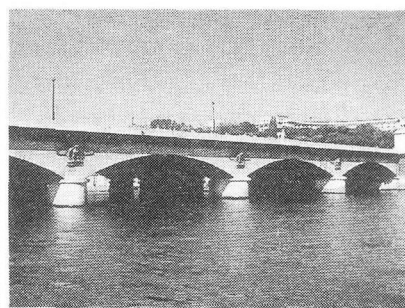


写真-9 イエナ橋 (著者撮影)

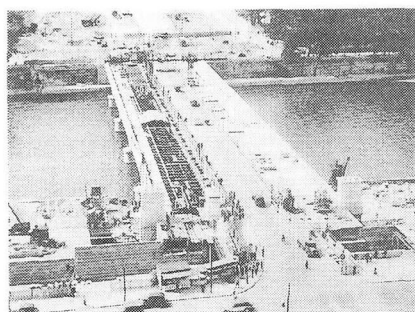


写真-10 イエナ橋の工事状況
(文献 22)より転載)



写真-11 ボワセロン橋 (著者撮影)

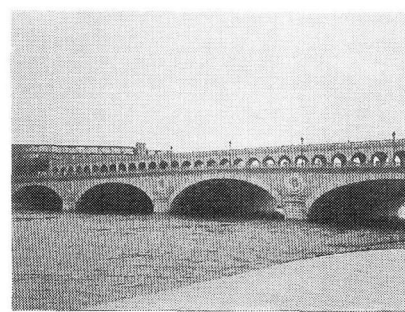


写真-12 ベルシー橋 (著者撮影)

(6) 上部架橋方式

この方式は、石橋上部に石橋とは独立した桁橋を架けたものである。津奈木町の重要文化財にも指定されている寺前橋(写真-6)が、この例として挙げられる。この方式は、旧橋が存在するため一応拡幅工事の中に分類しているが、この状態では石橋は撤去の手間を省くために残された河道内の障害物に過ぎない。石橋が手つかずで残されているという意味では、今後の復旧が最も容易な形式であるという皮肉な見方もできるが、やはり何らかの対応が必要であろう。

(7) バイパス方式 (a: 歩道限定)

この方式は、石橋と隣接するかたちで、新たな橋梁を架設する工法である。この工法では、新設の橋に自動車交通を負担させるため、完全な歩車分離が可能となる。石橋の現地保存を行う際に多く用いられる工法である。

この工法では、石橋のある風景を保持することが可能であるが、写真-7の大窪橋(砥用町)では、石橋のアーチの向こう側に新しい桁橋が見える。そのため、風景に錯綜感が生じている。この方式を採用する場合には、このような風景の錯乱を防ぐためにも石橋と形状を合わせることが最低限の条件となると考えられる。

(8) バイパス方式 (b: 車道)

写真-8は鹿北町の高井川橋である。この方式は既存の石橋の近隣に、新規に高規格の橋を架設する方法である。原則として、石橋は車道の役割を果たすが、主に地域住民の自動車交通を処理する。そのため、石

橋の自動車加重負担は軽減し、石橋も地域住民にとって身近なものとなる。

ただし、この工法も歩道限定のバイパス方式と同様に石橋の周囲の景観に配慮する必要がある。橋の形状を合わせることや、桁橋を採用する際には石橋と一緒に見えないようにする工夫などが望まれる。

3.3 フランスにおける拡幅事例

(1) ファサード保存

1806年に建設されたイエナ橋(写真-9)は、1975年に歴史的記念物にも登録されたパリを代表する名橋で、セーヌ河畔の世界文化遺産に指定されている区域の最下流の橋である²²⁾。

本橋の拡幅は、1937年の国際博覧会を見込んだ総合的な都市計画の一環として行われた。ナポレオンを象徴した鷹のレリーフを持つファサードを保存するかたちで拡幅工事が行われた。この方式によって、本橋のフォルムと都市景観のイメージが保持されている。写真-10は文献 22)より転載した工事中の状況である。我が国では、この種の拡幅事例は存在しない。

(2) アーチ橋の併設 (a: 石造アーチ橋)

ボワセロン橋(写真-11)は、旧橋の形状とほぼ同様の石造アーチ橋を用いることで、古代ローマ時代の作である本橋のフォルムを損なうことなく、石橋を含めた周囲の景観との調和を保持している。また、石造の高欄を用い、全体的な調和を図っている。

極端な例としては、ガール橋もこの中に分類することができる。

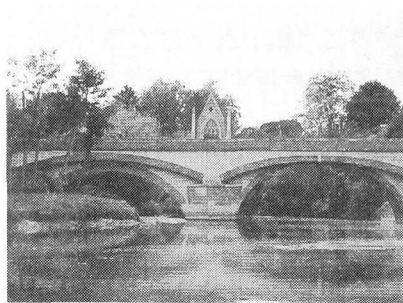


写真-13 ラジュ橋 (著者撮影)

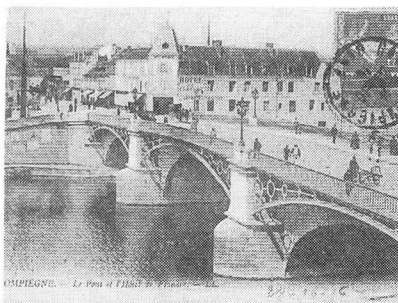


写真-14 コンピーニュ橋 (絵葉書より)

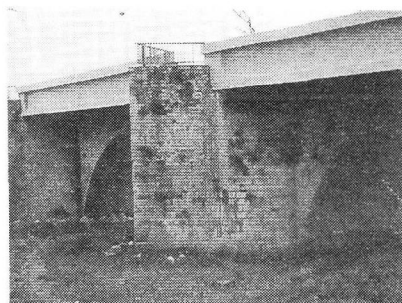


写真-15 バニョル橋 (著者撮影)

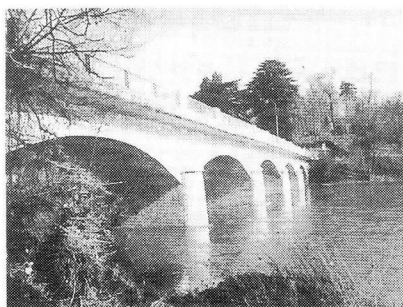


写真-16 シボー橋 (著者撮影)

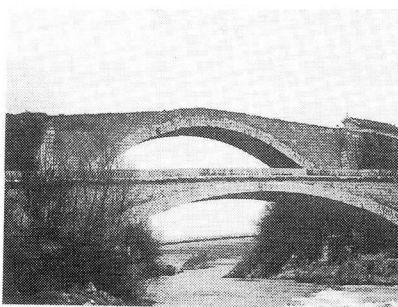


写真-17 クレ橋 (著者撮影)

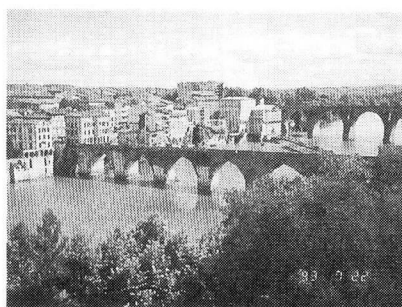


写真-18 アルビの橋 (著者撮影)

(3) アーチ橋の併設 (b: RCアーチ橋)

ベルシー橋は、パリのベルシー再開発地区に位置している。上流側に当たる写真-12の奥の方が、RCアーチによって拡幅された部分である。旧橋と同様の石張りを施し、また、高欄や照明などの付属物の処理も含め旧橋との統一が意図的に図られている。このような細かな景観的な配慮によって、周囲との調和を見事に保持している。また、近隣の新大蔵省とも旧橋の形状に合わせて建設されたため、橋と建物との間に一体感があり見る者の目を十分に楽しませてくれる。本橋もパリのセーヌ河畔の1橋であるため、地方の石橋の拡幅工事に比べて極めて特殊な例であるが、著名橋の景観保存の例としては、一考に値するものである。

(4) アーチ橋の併設 (c: 煉瓦アーチ橋)

南仏のラジュ橋 (写真-13) は、石造アーチ橋の代わりに煉瓦アーチ橋を両側に併設し、床版を支持している。写真のような正面からの眺めからもわかるように、旧橋とライズの異なる煉瓦アーチ部分が装飾的な効果を与えている。本橋は、橋の中央に礼拝堂があり、地域住民の生活に密着した空間となっているが、先に述べた煉瓦による新旧アーチの調和が橋の美しさを高めている。

(5) アーチ橋の併設 (d: 鋼アーチ橋)

写真-14は、古い絵葉書より転載したコンピーニュ橋である。本橋では、石橋の両側に鋼アーチを併設して、歩道部を拡幅している。拡幅に用いられた鋼アーチでは、18世紀中葉から19世紀中葉にかけての代

表的な意匠要素²³⁾であったボランソーが用いられている。本橋のような事例は、現在のフランスにおいてもほとんど見ることができない例である。

(6) 桁橋の併設 (a. RC桁)

バニョル橋 (写真-15) は、バルコニーの大半を潰してコンクリート桁を架設している。排水の処理方法も適切ではなく、桁橋の橋脚表面には雨水による汚れも見ることができる。また、コンクリート桁の採用によって全体的に旧橋との形状の統一が図られていないため、視覚的に違和感のあるものとなっている。法的規制の及ばない地域で景観的な配慮を一切行わずに、経済性を最優先して工事が進められた事例と言える。

(7) スラブ上載方式

シボー橋 (写真-16) の拡幅工事は、橋梁専門の建築家の手になる設計例であるが、床版の張り出し部分や高欄、照明などの付属物を一体として設計してある。配水管なども床版の張り出し部分に納めており、石橋本体と新規工事の床版との違和感が解消されている。

このように景観的な配慮を行うことで、周囲の風景とも調和し、新しい橋が旧来の風景の中にごく自然にとけ込んでいる。

(8) バイパス方式 (a. 歩道限定)

写真-17の後ろ側は、地域住民の生活道路となる歩道として現在使用されているクレ橋である。手前の橋が、そのバイパスとして自動車交通を負担している新橋である。交通のための用途や荷重条件などが異なるため、アーチのライズも異なるものとなっているが、

新しい橋もアーチ形式を用いてかたちを合わせていることがわかる。また、アーチ外輪の石積みなども同様の手法が用いられ、石橋の持つイメージを出来る限り壊さないような工夫がなされている。

本橋や表-2のセレ橋などは全国的に見た著名橋であるが、フランスでは、地方の石橋と旧市街の風景を保存する際、この方式が多数適用されている。

(9) バイパス方式 (b. 車道)

写真-18は、アルビの橋である。手前が古い石橋で、奥に見えるのが近代に建設された高規格の石橋である。

オープンスパンドレルなどの建設当時の最先端の技術を用いて建設された新しい石橋は、完成当時、風景に違和感があったかも知れない。しかし、古い橋とかたちを合わせて建設してあったため、現在ではエージングによって風景との調和が生まれている。

3.4 拡幅工事の日仏比較

熊本県とフランスの拡幅工事の大きな違いは、フランスで①ファサード保存が見られたことと熊本県で⑤上部架橋方式が採用されていることである。

ファサード保存による拡幅工事は、フランスでもパリのセヌ河畔の二つの歴史的な橋のみで行われていることから、かなり特別な例であると言える。熊本県の石橋の多くは、フランスを代表する風景であるセヌ河畔の2橋のように全国的に知られた橋ではないため、これまでの拡幅工事ではファサード保存を行う必要がなかったと思われる。しかし、今後我が国においても歴史的橋梁の現地保存や風景のイメージを保持したかたちでの橋梁の景観設計を考える時、ファサード保存は選択肢のひとつとなるのではないかと考える。

一方、石橋の現地保存の極端な例が、我が国の上部架橋方式である。フランスでは現在のところ上部架橋方式による拡幅工事は確認されていない。フランスでは、橋そのものの保存よりも、橋を含めた場の保存に重点が置かれているため、このような場合には⑥バイパス方式が採用されることが多い。

その他の傾向として前出の図-2によると、フランスでは各種アーチ橋の併設による拡幅工事が全体の約40% (16橋) を占めているのがわかる。これに対して、図-1の熊本県の場合、同様の拡幅工事はわずか7% (6橋) であった。このことから、フランスでは旧橋のフォルムを保持することによって、全体の風景のイメージを守っていくとする傾向が強いと言える。この傾向は、元の風景の美しさを変化させないための工夫を凝らしていることの裏付けと考えられる。

また、熊本県では桁橋の併設と上部架橋方式という、最も元の石橋のフォルムを変えてしまう拡幅方式が多く、33%採用されている。これは、風景をより美しく見せるという概念どころか、フォルムの統一さえも

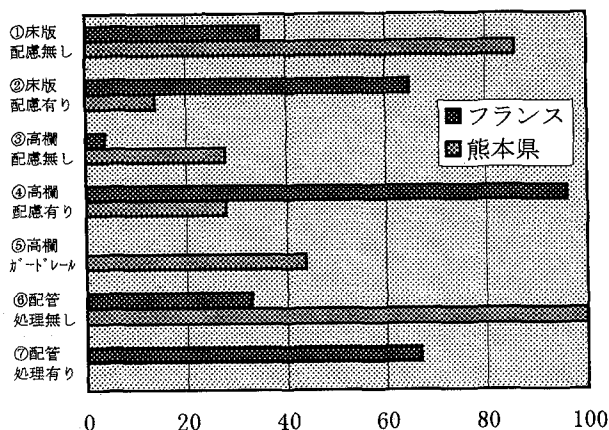


図-3 細部の処理における景観的配慮の違い

考えられていないことを示しており、拡幅工事で経済性が優先された応急処置的な工事が多くなされる傾向にあるためと考えられる。

拡幅工事において、経済性と施工性が重視される傾向は、スラブ上載方式による拡幅工事がフランスにおいて46%、熊本県では60%と両者ともに最も多い工法であることからわかる。ただし、その際にも、両者の間では景観的な配慮に大きな違いが見られた。

図-3に細部の処理における景観的配慮の違いを示した。まず、スラブ上載方式と桁橋の併設によって拡幅された石橋について、床版張出し部の処理を比較した。①は張出し部に何の処理も施さず、張出し部がむき出しとなっているものの割合である。熊本県では、86%の石橋で何の配慮も見られなかった。これに対してフランスでは、②に見られるように化粧板で隠すなどの工夫が65%の石橋で見られた。フランスでは、床版の張出し部の処理における少しの工夫によって、石橋本体と床版の違和感を解消している。

また、高欄についても取り扱いの違いが見られた。図-3の③に示すように、熊本県の石橋の高欄については、応急処置的なものや、色彩や大きさで本体との間に違和感を生じさせているものが28%に上る。⑤に見られるようなガードレールを高欄の内側に設置する方式も44%で、高欄の処理に問題があると思われる石橋は、全体の72%となっている。反対にフランスにおいては、④からもわかるように、拡幅時に新設橋梁と同様の高欄が設置された石橋が96%に上った。さらに、熊本県の石橋に多く見られる側面に設置された配水管については、フランスでは67%の石橋で、化粧板を用いて隠されたり、床版内に埋設されていたりしていることが、⑦からわかった。配水管の確認された熊本県の石橋については、フランスで行われているような処理は全くなされていなかった。

以上のような付属物の処理に関する統計の結果から、熊本県の拡幅工事における細部の処理では、周囲の風景との調和を大きく阻害する例が数多く見られることがわかった。

さらに、2つのバイパス方式による高規格の道路の建設においても、フランスでは、仮にライズが異なっても、アーチ橋を用いて、極力かたちを合わせている事例が多いことがわかった。長期的な視点に立った場合、かたちを合わせておくことでエージングによって風景との調和が再び生み出されることもある。また、アーチの向こう側に新設橋が見えないようにするなど石橋のある風景を乱さないための工夫などが見られた。反対に、我が国ではいくつかの橋については、かたちの統一が見られたものの、桁橋がアーチの向こう側に見られる例なども多数見られ、風景の劣化を進行させる要因となる事例が多いことがわかった。

4. 拡幅工事における景観設計の実施例

3章までに、拡幅工事における日仏の景観設計の相違点を述べた。そこで明らかになった問題点を踏まえて、本章では、景観設計の実施例について述べる。

4.1 橋梁専門建築家による景観設計

(1) ジャルナック橋における拡幅工事²⁴⁾

ジャルナック橋は 1876 年に建設された石橋で、早くも 1912 年に最初の拡幅が行われた。この拡幅工事では、コンクリートブロックによって床版を支持することで歩道部分が確保された。しかし、近年の著しい交通量の増大に対処しきれなくなりつつあったことから、交通事情の解決を第一の目的として再び拡幅工事が行われることとなった。その工事を担当したのが橋梁専門の建築家であった。

写真-19 は 1912 年に拡幅された旧橋である。一世紀近い歴史を偲ぶことができる外観ではあるが、床版を支持しているコンクリートのブロックの露出や、配水管が石橋側面に設置されていることなどから床版と石橋本体の間に違和感が生じている。1912 年という年は、先に述べた歴史的記念物に関する法律の制定された前年に当たり、フランスでも拡幅工事においては橋梁の交通機能を向上させることに関心が向けられ、周囲との調和を重視した細部の処理までは配慮されなかったことがうかがえる。

一方、最近行われた拡幅工事(写真-20)では、橋梁専門建築家によって総合的な景観設計が施された。図-4 に示すとおり、配水設備や電線を通すための管類は全て上載された床版内に埋設されている。また、コンクリートブロックが露出していた床版の張出し部も、縁を化粧板で覆い隠すことによってすっきりとした印象となっている。さらに、この化粧板によって雨水を排出する排水管も目立たないように工夫がなされている。また、旧橋のイメージを考慮して、高欄はできる限り旧橋に近い繊細なものを採用し、高欄と照明に同じ色を用いることで統一感を得、上部の連続性を保っている。また、本橋では橋面に整えられた切石を

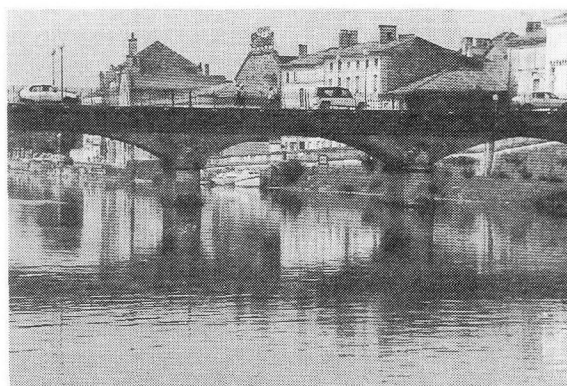


写真-19 ジャルナックの旧橋 (著者撮影)

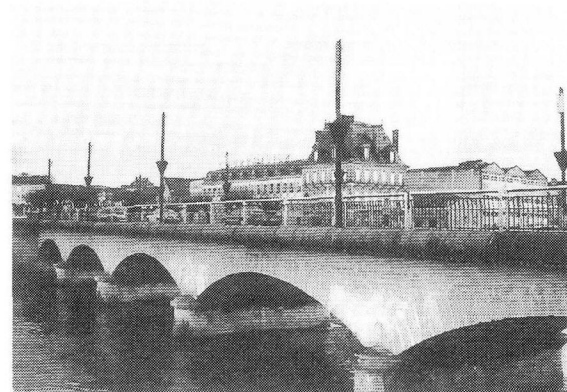


写真-20 ジャルナック橋 (著者撮影)

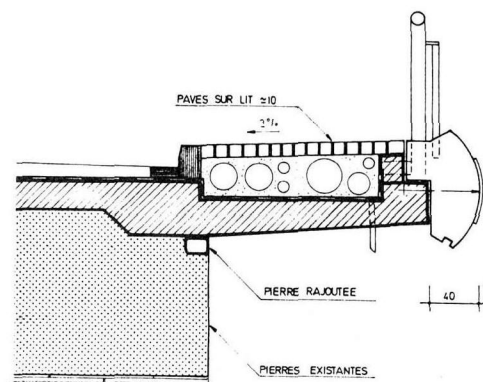


図-4 床版の断面図 (設計図面より)

並べるなど細部を含めた橋梁本体の意匠設計だけでなく、橋詰や河道内の護岸の一部も同時に設計されており、都市景観を考慮した総合的な景観設計の事例となっている。

(2) ベル・フォーユ高架橋における拡幅工事²⁵⁾

長年にわたって鉄道橋として使用されてきたベル・フォーユの高架橋(写真-21)は、産業革命期の町の繁栄を象徴する地域のランドマークの構造物であり、「100m 橋 (Pont de 100m)」として長く親しまれてきた。国道 67 号線のバイパス工事にあたって、同程度の中実のコンクリートアーチ橋を新設するよりも、本橋を拡幅して使用した方が経済的であること、鉄道

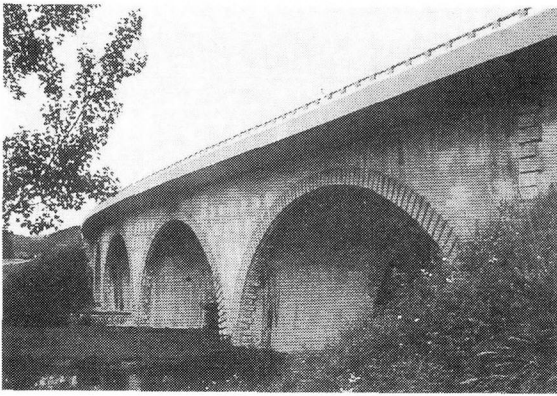


写真-21 ベル・フォーユの高架橋（著者撮影）

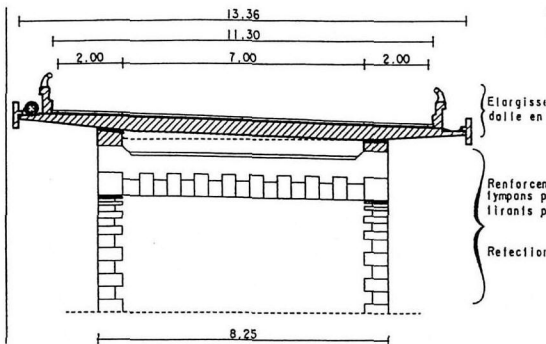


図-5 床版の断面図（文献25）より転載）

が廃線になった後も地域のランドマークとして親しまれてきた構造物であるなどの理由から、道路橋として転用されることになった。

本橋の拡幅工事においては、路線計画の段階から各方面の専門家とともに橋梁専門建築家が参加し、技術者とのチームとして仕事が進められた。古い石の鉄道高架橋を高架道路橋として使用するため、安全面が十分に検討された。その結果、本橋の工事は石造アーチの内部を掘り起こして鉄筋で補強することから始まった。写真-21における石造アーチのスパンドレル部に白く見える部分が鉄筋によって補強された場所である。拡幅工事に際しては、図-5からもわかるように、本来8.25mだった幅員が、片側二車線を確保するために13.36mにまで広げられた。そのため、写真のように極めて近景から本橋を眺める場合には、床版の張り出し部と石橋本体とのテクスチャーの違いが歴然である。しかし、近景における景観設計が問題となる都市内の渡河橋とは異なり、一般に近傍から眺められる機会は少ないため、中景から遠景にかけての景観を重視した拡幅工事となっている。

ただし、床版の縁を波形に加工したコンクリート製の化粧板によって隠したり、図-5のように化粧板と高欄の間に管類を収めるなど細部の処理にも最低限の注意が払われている。高速車の多い郊外のバイパス高架であることから、高欄を鉄道橋だった時代の繊細な

ものから、安全面をより重視したものに交換するなど付属物の処理などにも最低限の配慮がなされている。

4.2 構造物の付加と都市景観の保持

前節で、拡幅工事と景観設計について論じたが、ここでは、さらにもう一步踏み込んで、既存構造物に対する構造物の付加と都市景観との関係を（1）ケルンと（2）パリというヨーロッパの二つの都市を例にして論じる。両者とも既存橋梁への構造物の付加において何を重要視すべきかを考える際、大変参考となる事例である。

（1）ケルン市の事例

ケルン市のホーヘンツォレルン橋は、19世紀末から20世紀初頭にかけてライン河に架けられた鉄道橋群のひとつで、列車でケルンに入る旅行者はこの橋を通ることになる鉄路の玄関口である。写真-22の正面写真ではただ1橋だけのように見えるが、写真-23からわかるように、実際は3つのタイドアーチが並行して造られたものである。手前は、リベット橋であるが奥の2つは溶接橋であることから3つの橋の建設年代が異なることがわかる。新橋の建設において設計者が心を砕いたのは、ケルン市のシンボルであり、鉄路の玄関口であるこの橋のイメージをいかにして守っていくかということであったと思われる。解決策は、新しい技術で全く同じ形の橋を併設することであった。都市景観を全体として保存することを目的とし、橋のフォルムの保持を行いつつ、現行の橋梁建設の技術を用いてコスト的に妥当な解が得られている。

より明確にこの考えが打ち出されたのは、写真-24のドイツ橋の例である。この橋の上流側には終戦直後（1946年）の架設されたレオンハルトの作²⁰⁾として名高い鋼桁橋があった。今から20年程前に交通問題の解決策としてPC橋が併設された（写真-25）。この規模の橋の新設において、鋼橋を架設することは、当時のヨーロッパでは経済的に高くつくとされていた。そのため、PCを用いて同様の橋が建設されることとなった。ただし、PC橋で鋼橋と同様の桁高の低い橋を架設することは、技術的に容易なことではなかった。本橋の併設工事は、構造物の付加における都市景観の保存という問題を、技術力で解決した例として、特筆すべき事例である。2橋の例からもわかるように、ケルン市では、町のシンボルである構造物のかたちを残すことで、都市景観を保持する方法を選んだと言える。

（2）パリ市の事例

パリの中心部に当たるシュリー橋からイエナ橋までのセーヌ河畔は、1991年に世界遺産に登録された²¹⁾。また、マレ地区は歴史的地区(Site Historique)にも指定され、町を挙げて歴史的環境の保護に力が注がれて

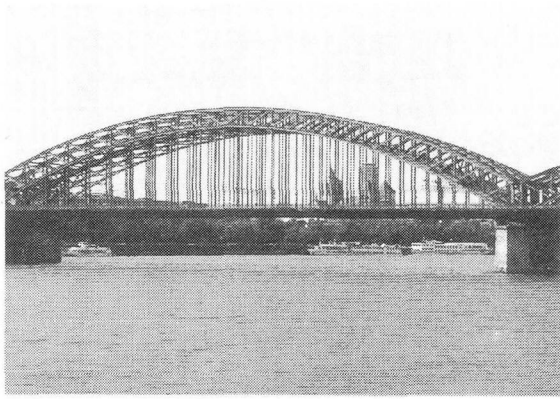


写真-22 ホーヘンツォルレン橋（著者撮影）

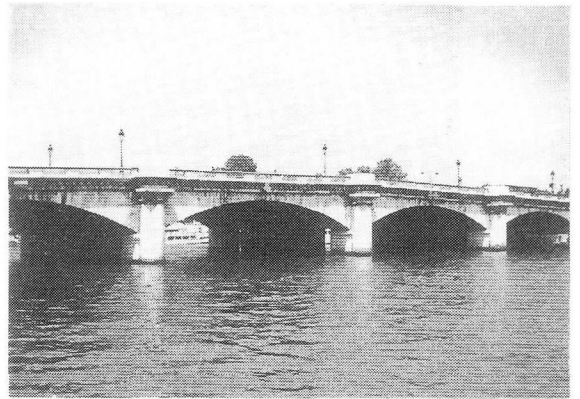


写真-26 コンコルド橋（著者撮影）

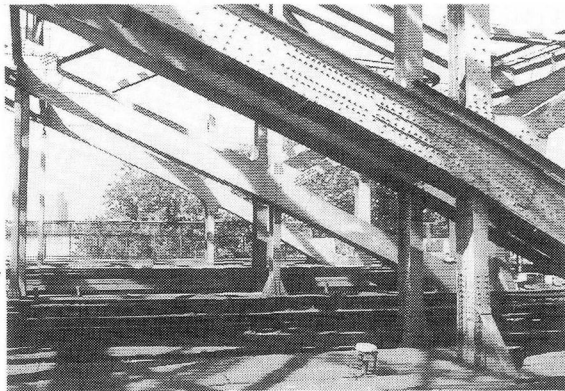


写真-23 3橋の比較（著者撮影）

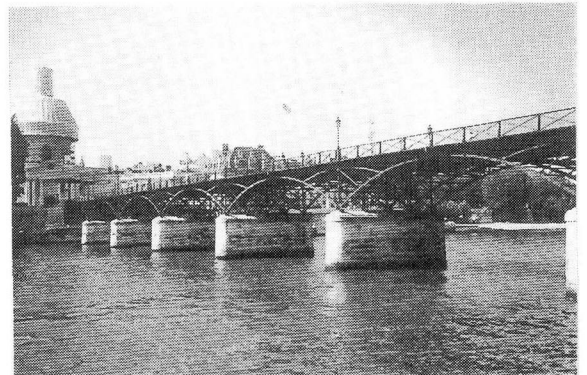


写真-27 ポン・デ・ザール（著者撮影）

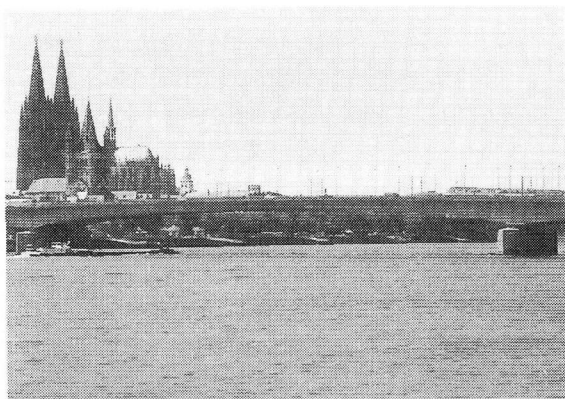


写真-24 ドイツ橋（著者撮影）

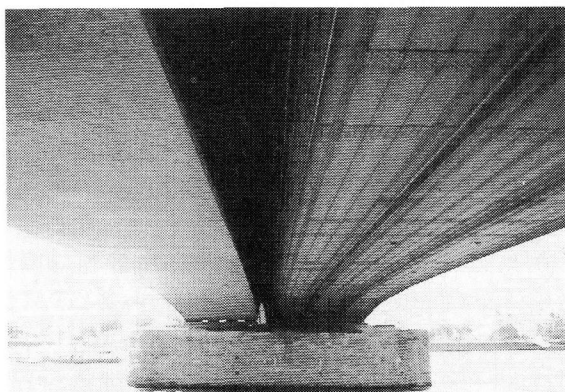


写真-25 ドイツ橋の桁裏（著者撮影）

いる。そのため、パリでは、石橋の拡幅工事や架け替え工事などの既存橋梁への構造物の付加は、河畔の景観の保持が第一の目的となっている。

例えば、ペロネによって1786年に完成したコンコルド橋（写真-26）は、1930年にファサード保存によって拡幅がなされている。また、パリを代表する名橋として名高いポン・デ・ザール（写真-27）の架け替え工事では、世論を巻き込んで都市景観に関する議論が沸騰した。ここで問題となったのは「何を残すか」あるいは「何を守るか」ということであった。新橋案の中には斜張橋などの現代的な橋もあったと言われるが、結論は船舶の航行に邪魔にならないよう橋のスパンを長くし、旧橋のイメージが損なわれないように橋体はもちろん、橋脚の石張りから高欄に至るまで、旧橋と寸分違わぬようなイメージを持った新しい橋を架けることとなった。その結果、材料は鋳鉄から鋼鉄へと変化し、8径間から7径間へと径間数も変わった。最終的に旧橋は撤去しても、周囲の景観の全体のイメージを残すことに力点を置いた景観保存が行われた事例である。

6. おわりに

（1）本論文において、2章では石橋の拡幅工事の意義について述べた。また、我が国の現状として、新設される橋梁や著名橋整備などにおいてのみ景観設計が

行われ、石橋を含めた無名の橋梁の拡幅工事などの際には景観設計は行われていないことを指摘した。

(2) 3章では拡幅工事の行われた石橋について熊本県 104 橋、フランスでは 53 橋の現地調査を行い、その拡幅工法を①ファサード保存、②アーチ橋の併設、③桁橋の併設、④スラブ上載方式、⑤上部架橋方式、⑥バイパス方式の 6 種類に分類した。また、各工法における代表的な石橋の現状を熊本県で 8 橋、フランスでは 9 橋について示した。

(3) 拡幅工事の現状の日仏比較を行うことで、我が国の拡幅工事における景観上の問題点を明確にした。その結果、フランスにおける拡幅工事では風景を乱さないための工夫が多く見られたのに対して、我が国では経済性を重視した景観的な配慮の欠けた拡幅工事が多く見られることがわかった。また、付属物の処理などにおいても景観的な配慮が欠如していることを統計をもとに示した。

(4) 4章では、拡幅工事における景観設計の実施例として、橋梁専門建築家による景観設計の事例を 2 橋について紹介した。これらは、3章で明らかになった我が国の拡幅工事における問題点のひとつの解決策として、今後の景観設計を考える上で大変示唆に富む事例である。

(5) ケルンとパリの例を取り上げ、景観設計という観点から、これらの都市がどのように拡幅工事の問題解決を図ったかを述べた。それぞれの都市が、都市内の河川景観において、「何を残すべきか」を明確に規定していることと、さらにその結果としての拡幅工事の手法に大きな違いが生じていることを示した。

参考文献

- 1) 一丸義和他：S字橋の構造デザイン、構造工学論文集 vol.42A, pp.487-494, 1996.
- 2) 鳴海祐幸他：アーチ橋における施工から構造デザインへのフィードバック、構造工学論文集 vol.43A, pp.661-669, 1997.
- 3) 政木英一他：かたちの見え方の類似性による下路式アーチ橋の形状分類に関する基礎的研究、構造工学論文集 vol.42A, pp.481-486, 1996.
- 4) 荏澤憲吉：図形に対する認識についての調査とその分析、構造工学論文集 vol.43A, pp.643-650, 1997.
- 5) 窪田陽一他：画像合成処理システムを用いた都市内高架橋の色彩選定に関する実験的研究、構造工学論文集 vol.37A, 1991.
- 6) 木村雄司他：橋梁の色彩規定要因に関する定量的

- 考察、構造工学論文集 vol.43A, pp.651-660, 1997.
- 7) 白木渡他：ニューラルネットワークによるアーチ橋の景観評価システム、構造工学論文集 vol.37A, pp.687-697, 1991.
 - 8) 深堀清隆他：動的景観シミュレーションシステムを用いた跨道橋梁群の景観評価手法、構造工学論文集 vol.39A, pp.583-594, 1993.
 - 9) 新山惇他：白鳥大橋における景観設計、構造工学論文集 vol.38A, pp.603-616, 1992.
 - 10) 四井聖他：母袋橋架橋の景観設計、構造工学論文集 vol.42A, pp.495-500, 1996.
 - 11) 東京都建設局：ふるさとと呼べるまちづくり 隅田川著名橋の整備、1984.
 - 12) 東京都建設局：東京の橋と景観、1987.
 - 13) 東京都建設局：ふるさと 東京の橋 著名橋の整備、1988.
 - 14) 浅井章治他：納屋橋の歴史と橋梁景観、土木史研究第 11 号、pp.319-325, 1991.
 - 15) 九州橋梁・構造工学研究会：橋梁の保存・再生事例と九州の著名橋、1993.
 - 16) 大澤義明：肥後石橋の管理運営に関する研究—治水か観光か—、トヨタ財団 1989 年度研究助成研究報告書、1991.
 - 17) 水田洋司他：福岡県内の石造アーチ橋の現状、土木構造・材料論文集第 13 号、pp.149-157, 1997.
 - 18) 小林一郎他：フランスにおける橋梁専門建築家の役割について、土木構造・材料論文集第 11 号、pp.71-80, 1995. あるいは、小林一郎：フランスにおける橋梁美、橋梁と基礎 98-1, pp.51-57, 1998.
 - 19) 山下真樹他：フランスにおける歴史的記念物に指定された橋梁について、土木史研究第 15 号、pp.29-44, 1995.
 - 20) 中川理：偽装するニッポン—公共施設のディズニ—ランダゼーション—、彰国社、1996.
 - 21) ユネスコ世界遺産⑧—西ヨーロッパ—、講談社、1996.
 - 22) Van Deputte, J.: Ponts de Paris, Suret/Paris-Musées, 1994.
 - 23) 馬場俊介他：18世紀～20世紀前半における土木構造物の意匠の変遷、土木史研究第 15 号、pp.15-28, 1995.
 - 24) Direction départementale de l'Équipement de la Charente : PONT de JARNAC-confortation des superstructures-, C.D.O.A.
 - 25) Mikaelian, B. et al.: Le viaduc de Belle-Feuille a Joinville(RN 67) en Haute-Marne, TRAVAUX Novembre, 1993.
 - 26) Leonhardt, F.: BRÜCKEN / BRIDGES, DVA, 1982.

(1997年9月26日受付)