

# 四谷見附橋は基準をクリアーするか

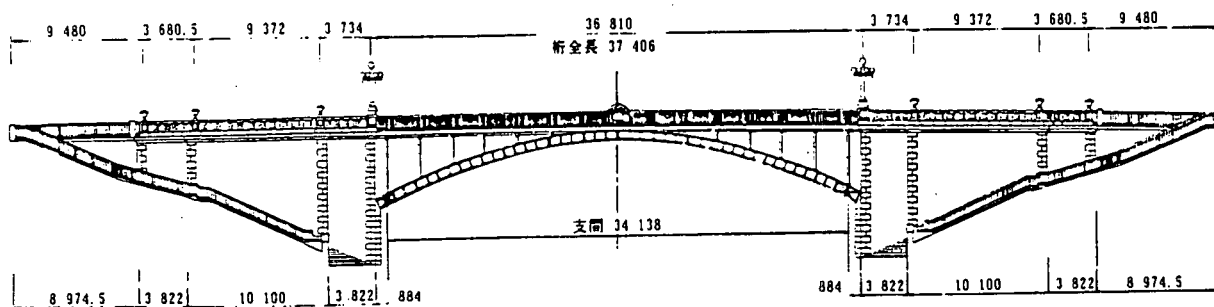
熊本大学工学部 土木環境工学科  
小林 一郎

## 1. はじめに

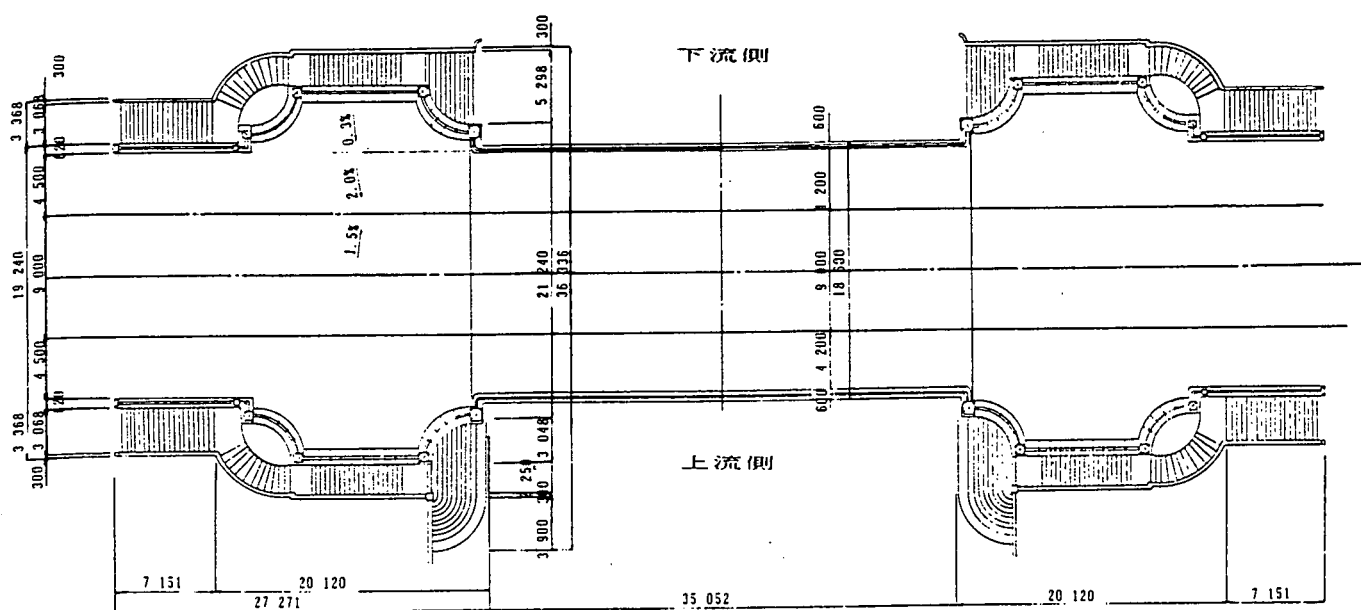
新しく作られる橋梁の安全基準は、文化財としての橋梁に対しても適用されるべきか。あるいは、既に設計書も存在しないような歴史的な橋梁の耐力をどの様に推定し、どうやってより強い構造物にしていくか。この問題は、欧米で確立されつつある「文化財保存工学」等で扱うべき問題であり、それ自体が一つの研究テーマとなるべきもので、すぐに解答のできるものではない。ここでは、旧四谷見附橋を移設する際に行われた設計計算を概観し、上記のテーマに関連し、若干のコメントを行う。さらに、文化財としての橋梁の取扱いについて、フランスの考え方の一端を紹介する。

## 2. 旧四谷見附橋（長池見附橋）の設計計算と復旧仕様

旧四谷見附橋は1913年（大正14年）の完成で、鋼材は米国カーネギー鋼鉄会社より輸入したものであるが、材料調査の結果、現行のSS400（許容応力度1400kg/



全体側面図



全体平面図

図 - 1 長池見附橋の全体図（文献1より転載）

表 - 1 上部工の設計条件 (文献 1 より転載)

道路区分	第 4 種、第 2 級	勾 配	横断	2.34% (両勾配)	
橋 格	1 等橋		横断	車道1.5%	歩道2.0%
橋 長	37.606m	設計荷重	TL-20 (TT-43は考慮しない)		
支 間	34.138m	設計震度	Kh=0.2 Kv=0		
幅 員	歩道4.2m+車道9.0m +歩道4.2m	構 造	上路鋼 2 ヒンジアーチ橋		
		床 版	鉄筋コンクリート床版		

cm<sup>2</sup>) 相当のものであることが判明した。四谷から多摩ニュータウンへの移設に当たっては、詳細な設計計算が行われた[文献 1]。図 - 1 は一般図である。上部工については、設計条件は、表 - 1 の通りであり、「道路橋示方書同解説 平成 2 年度版 (以下「道示 H2」)」が用いられている。この結果を用いて、新橋の設計が行われた。表 - 2 は部材の応力度照査の一部であるが、アーチ・リブのスパンの 1/4 点での実圧縮応力度が 863kg/cm<sup>2</sup> と、1400kg/cm<sup>2</sup> の許容値に対して十分に余裕のある設計になっている。

また、橋台は鉄筋コンクリート (設計標準強度 210kgf/cm<sup>2</sup>) の躯体内に土砂を埋めもどした一体構造形式である。橋台基礎は直接基礎形式で、橋台の床付面は両橋台とも同じレベルであり、A 1 橋台の中間層は地盤改良が行われている。両橋台とも同一構造形式、同一基礎形式であり、地震時の挙動も同じものと考えられる。

「復旧仕様」[文献 2]によれば、今回の基準は橋梁全体としての変形性能の向上を目指したもので、①橋脚の地震時保有水平耐力の向上、②落橋防止装置の設置、③液状化対策が大きな柱となっている。本橋については、上部工に関しては、②落橋の可能性を完全に否定できないが、「同示 H2」を用いていることとアーチ構造であることを考えれば、私見であるが、現時点で新たな補強を行う必要はないものと思われる。橋台も一体構造であり、今回の「復旧仕様」の適用の範囲には含まれていないものと思われる。

歴史的な橋梁は個々に劣化の度合いも異なり、一律に論ずることは危険であるが、少なくともアーチ系の橋梁については桁橋と比べ地震に対して強い構造といえる。したがって、今回の「復旧仕様」との関連でいえば、担当者の丁寧な対応があれば、仮に何らかの補強が必要になっても、極度に文化財的価値を損ねるこ

表 - 2 部材の照査の例 (文献 1 より転載)

1/4 点		割増率	部材番号 21 (節点 10 ~ 節点 12)									
			M   max			N   max			S   max			
			M (tm)	N (t)	S (t)	M (tm)	N (t)	S (t)	M (tm)	N (t)	S (t)	
部 材 力 組 合 せ	基 本	D(死荷重)	-	5.5	-120.5	-0.5	4.9	-120.9	0.9	Nmax に同じ		
		L(活荷重)	-	62.0	-39.3	6.3	-10.9	-66.8	1.9	25.0	-45.5	8.9
		T(温度変化)	-	-14.6	-4.7	-1.1	-11.7	-4.7	-1.1	Nmax に同じ		
		EQ(地震)	-	10.6	11.8	-0.2	11.0	12.1	-0.1	Nmax に同じ		
	組 合 せ	D+L	1.00	67.5	-159.8	5.9	-6.0	-187.7	2.8	29.9	-166.4	9.8
		D+L+T	1/1.15	46.0	-143.0	4.1	-15.4	-167.3	1.5	15.8	-148.7	7.5
		D+L-T	1/1.15	71.4	-134.9	6.1	5.0	-159.2	3.4	36.2	-140.6	9.5
		D+EQ	1/1.50	10.7	-72.5	-0.5	10.6	-72.5	0.5	Nmax に同じ		
		D-EQ	1/1.50	-3.4	-88.2	0.2	-4.1	-88.6	-0.7	Nmax に同じ		
				M   max			N   max			S   max		
決定組合せ(D+L)				決定組合せ(D+L)			決定組合せ(D+L)					
			M	N	S	M	N	S	M	N	S	
実応力度 kg/cm <sup>2</sup>	作用力毎		±552	-310	850	±46	-431	39	省 略			
	合計		863<1400			477<1028						
安 定 の 照 査			0.65<1.0			0.37<1.0			省 略			

とはないものと考えたい。また、過剰な地震対策の一環で、古い橋の撤去の理由として、今回の「仕様」が使われることの無いよう、最悪の場合でも、何とか補強して使用して行くようにしたいものである。その意味では「歴史的橋梁は基準をクリアするか」でなく「最少の補強で、いかにすれば基準をクリアできるか」が問われるべきであろう。

### 3. 文化財としての橋梁・フランスの場合

フランスには歴史的記念物に指定された橋が、1995年現在で、139橋、登録（準指定）されたものが約450橋ある[文献3]。これらの大半は石橋（もちろん、ガラの鉄橋、ミラボー橋アレクサンダーIII世橋等の鉄の著名橋も含まれている）、道路橋または鉄道橋として供用されている。国土の多くが地震地帯からはずれるため、震害と補強の問題はそれほど現実的なものではないので、洪水等の場合を想定し、話しを進める。ここでの、主題は我国における「基準」作りの基本的思想はこのままでいいのかということである。

ヨーロッパの文化財としての橋梁の補強の原則は、①凍結保存や移設保存は全く例外であり、基本的には現在位置で供用しながら保存する。②このため、構造の劣化に対しては内部の補強を行い、外観は変更しないのを原則とする。たとえば、パリのロワイヤル橋は、一旦、表面の石積みを移設し、内部をコンクリートと鉄筋で補強し、再度石積みを工事前の状態に復旧した。写真-1はこの夏行われたボン・ヌフの美化工事（表面の汚れ除去）に伴って行われた高欄部分の工事で、一部新しい石材が用いられていた。写真-2は、①の現地保存の究極の事例で、これ程徹底した例はフランスでも初めてのものであるが、マコンの石橋の撤去（河川の拡幅による大規模船舶の航路確保が目的）問題の解決策である。すなわち、ソーヌ川の右岸の歴史的市街区に指定されマコンの旧市街と石橋の全体を保存するため左岸側に5kmにわたって運河を掘っている。

さて、今回のような文化財としての橋梁の安全性向上のための補強問題を考えてみると、次の3つの事柄が問題になるだろう。①人命の保護、②橋梁の構造上の補強、③文化財的価値の保全。このうち、①については最も原則となる思想が、我国と異なるというてよい。飛行機事故の場合に端的に現れるように、事故が起

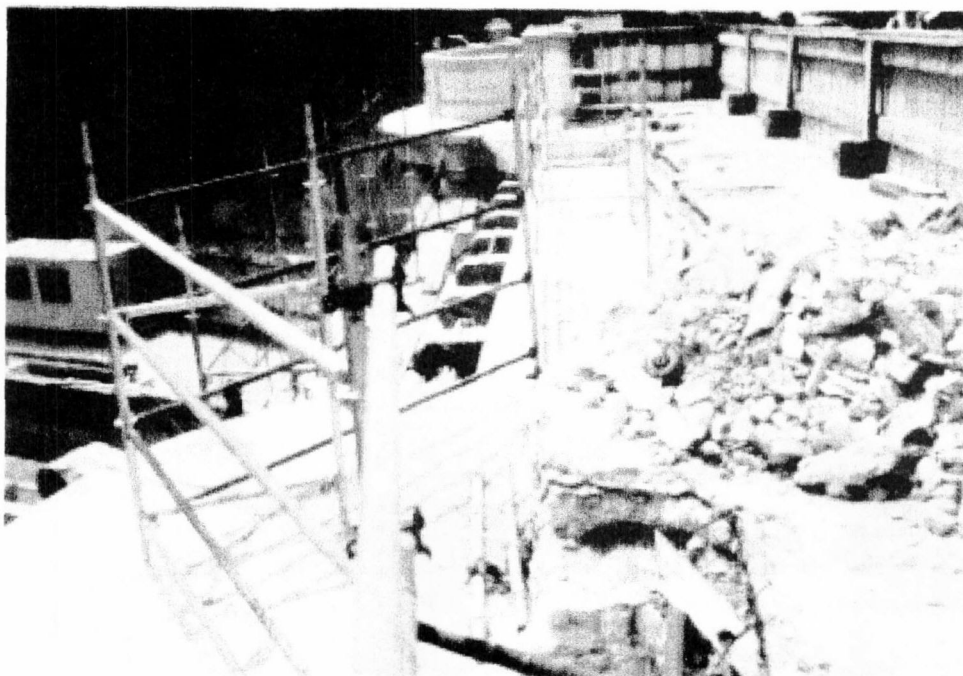


写真-1 ボン・ヌフの工事

こると、我国では当然のこととして、真っ先に「責任者探し（いわゆる犯人探し）」が行われる。これに対して、欧米では、「原因探し」が最優先であり、その原因から当然の帰結として「責任者探し」が行われる場合も出てくる。ただし、たとえば、ガール橋の上（手すりが全くない）を歩いていて突風によって落ちた場合、責任は当然本人が負うべきものであり、管理責任者がこれを問われることはないと思われる。

今回の「復旧仕様」において、これほど一律・網羅的に橋梁の補強を考える背景の一つには、市民側の「責任者探し」に対する事前の対応といった側面もあるように思われる。官側が悪いというよりも市民側の「甘えの帰結」であるように思われる。

②、③については、主に②の担当官庁である建設省と③を扱う文化省という2大官庁の存在が極めて重要であるといえる。当然のこととして、構造物の価値は、個々に判断されるものであり、二つの対等な官庁間でそれぞれの事情にあった対処策が検討されことになるであろう。これに関連して、地域による価値の多様性についてふれておきたい。たとえば、その町にとって石橋が最も重要なものの一つであるとき、洪水時に市民が、第一にするのは、橋の上（堤防ではない）に土嚢を積むことである。おそらく、このような場合の価値判断は「冠水のみ」か「冠水し更に石橋が流されるか」の選択である。大事なものに優先順位があり、地方によってそれが異なっていることが当然と考える。

このような「地方主義」あるいは文化財に関する「相対主義」の視点については、前記の「原因探し」の思想とともに、もっと広範で深い議論が必要な時代が到来しているように思われる。

#### 参考文献

- 1) 住宅・都市整備公団 南多摩開発局編：四谷見附橋再建工事誌、1994.
- 2) (社)日本道路協会：兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係わる仕様」の準用に関する参考資料(案)、1995.
- 3) 山下真樹、小林一郎：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巻、pp.29-44,1995.

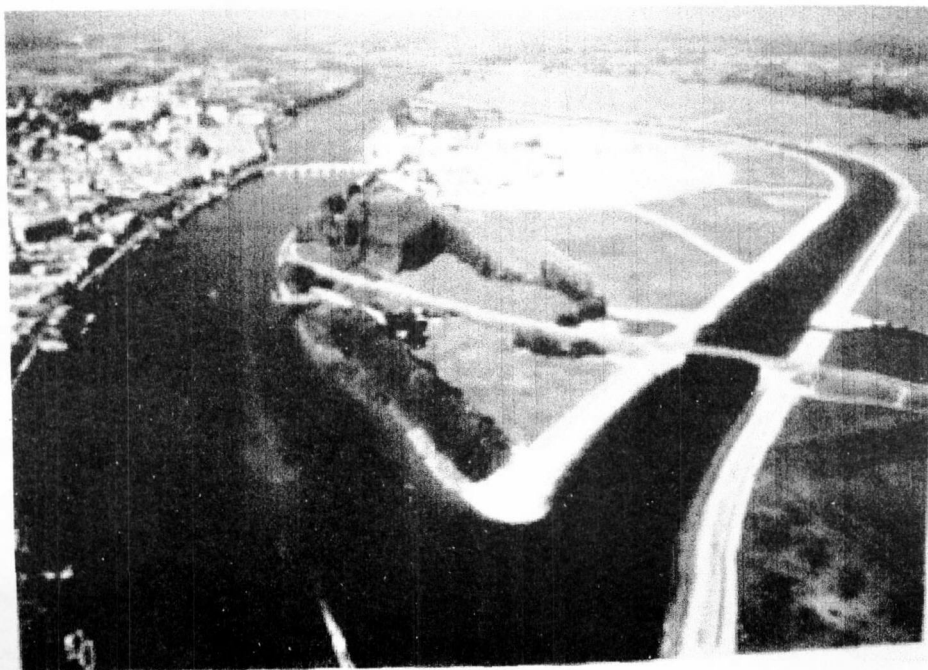


写真-2 マコンの橋と迂回運河