

御茶の水橋の橋種・型式選定の考え方*

A Study on the planning of Ochanomizu-Bashi Bridge over Kanndagawa River in Tokyo

白井 芳樹**

By Yoshiki SHIRAI

概要

東京の神田川に架かる御茶の水橋は、関東大震災後に東京市が復興橋梁として架設した橋梁である。同橋はゲルバー桁を併用したラーメン構造の鋼橋で、この型式は当時他に例を見ないものである。本稿は、同橋の設計を担当した小池啓吉の報告を基にこの型式選定の考え方およびその背景について考察を行い、聖橋との対照および鉄道上空での架設を考慮してこの型式が選定されたことを明らかにしたものである。

1. 研究の目的と方法

東京神田川に架かる御茶の水橋は、東京市の震災復興橋梁事業により1930（昭和5）年に竣工した橋梁で、ゲルバー桁を併用した鋼製のラーメン橋としてよく知られている。この橋梁型式は、震災復興橋梁425橋のうち唯一のものである。

当時の記録のうち御茶の水橋の設計についての記述が見られるのは次の2点である。

甲 小池啓吉「御茶之水橋架替工事」土木建築雑誌第9巻第11号、pp15-17、昭和5年11月

乙 小池啓吉「御茶の水橋の改築に就て」土木建築工事画報第7巻第7号、pp4-9、昭和6年7月

本稿は、この資料に基づき御茶の水橋の橋種・型式選定の考え方を明らかにしようとするものである。

これまで御茶の水橋を対象とする研究はほとんどみられず、特に橋種・型式選定について考察を行うのは本稿が初めてである。

2. 御茶の水橋の設計の概要

御茶の水橋は、震災復興事業における補助幹線街路第8号「元衛町ヨリ御茶ノ水橋ヲ經テ春木町二丁目ニ至ル」

1) 路線に付随する橋梁として、1929（昭和4）年8月に起工、1930（同5）年12月に竣工した。橋長80.0m、幅員22.0m（車道16.6m、歩道各2.7m）の鋼製の3径間上路式橋梁で中央径間（支間長30.48m）がラーメン、側径間（駿河台側25.91m、本郷台側22.10m）がゲルバー式鋼桁という型式である。

*keyword: 橋種・型式選定, ラーメン型式, 小池啓吉

**正会員 工博 株式会社オオバ

(〒153-0042 東京都目黒区青葉台4-4-12-101)

この型式は「当時他に例を見ない」もので²⁾、小池啓吉は「今迄に経験のなく初めての計畫」であったと述べている（甲p16）。

御茶の水橋の設計担当者については資料甲、乙に次のような記述がある。

①設計並に工事擔當者は徳善技師と私〔小池〕とである（甲p15、〔〕内は引用者、以下同じ）

②設計東京市技師小池啓吉、同徳善義光（乙p8）

さらに、土木研究所所蔵の設計図面66葉の全てに「掛長小池」、大半に「設計徳善」とサインがある。



写真 御茶の水橋

出典 前出資料乙、p5より

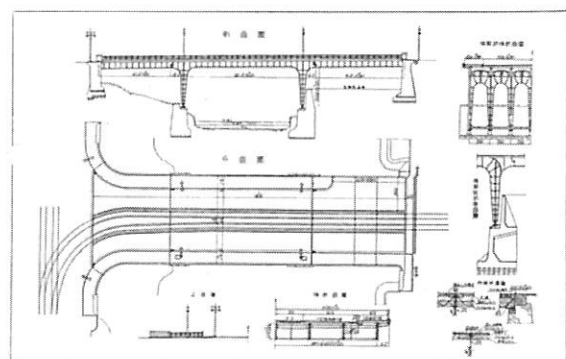


図 御茶の水橋の側面図、平面図等

出典 『本邦道路橋輯覧第4輯』p58より

以上のことから、御茶の水橋の設計を担当したのは東京市橋梁課技師の小池啓吉³⁾と徳善義光⁴⁾であったと考えてよからう。従って、小池による報告甲・乙に基づき橋種・型式選定の考え方について考察を行うのは十分妥当性があると考ええる。

3. 橋種・型式選定の考え方（小池報告に基づく考察）

小池の報告甲および乙において橋種・型式選定に関わる箇所を以下に抜き書きする。

○報告甲 pp15-16

設計着手の時、先づどんな橋種を撰ぶかゞ問題で、直ぐ考に浮ぶことは、下流の聖橋との対照である〔…略…〕本橋の設計に着手した際は、復興局で模型や圖面を見、或は現場を見るなりして、先づ想像を馳せるばかりであつた。〔…略…〕何分聖橋の架設地位は、御茶之水橋より大分高い、而かも鐵筋混凝土拱と云ふからには、出來上りは相當雄大な觀のものに違いない〔…略…〕こんな具合で兎に角橋種は鐵橋にして、輕快に行かう、型式として成るべく曲線を用ひないものにしよう云ふ考であつた。〔…略…〕今一つ下を通る中央線が問題だ、例へば一徑間の構橋や、バランスドアーチは、施工の際この鐵道の上が仲々簡単に行きさうにもない、成るべく主構を中央部に置いた、三徑間のものにした方がよい。〔…略…〕以上の様な事情の許に考慮せられた型式に 1. バランスドアーチ/2. 單鉸桁/3. 連續鉸桁/4. アーチと鉸桁の混用/5. ラーメン鉸桁があつた。當時は御茶之水は、アーチにすると云はれた方もあつたが、結局決定した型式は、圖面の如く第5の型式である。

○報告乙 p5

設計に當つては、名橋とうたはれた橋なので、特に環境との調和を顧慮し、〔…略…〕橋下の中央線電車の交通が頻繁なため、橋梁の主體部分を中央徑間に置き側徑間の構造を簡単にする

以上のような小池の報告に基づき、橋種・型式を選定する際の条件を5点抽出し、それに対応した方針を整理すると表-1のようになる。

（1）橋種の選定

表-1に示すように、まず御茶の水橋の橋種は、条件①「聖橋との対照」から「鐵（鋼）橋」にして、輕快に行

くこととした（方針a）。

（2）上下路式の選定

架橋地点は「市内ニ於テ本橋ノ如ク上路構桁ヲ架スルニ能ク適シタル位置ハ甚タ稀ナリ」と言われた⁵⁾場所であり、御茶の水橋も先代橋同様上路式が採用されたものと思われる（方針c）。表-1に掲げた条件との関係で言えば条件②「環境との調和を顧慮」したものと言えよう。

（3）徑間数の選定

鐵道線路上空での架設を考慮すると（条件③）、徑間数は一徑間では「仲々簡単に行きさうにもない」（方針d）ことから「主構を中央部に置いた、三徑間のもの」とし、かつ「主體部分を中央徑間に置き側徑間の構造を簡単にする」ことを考えた（方針e, f）。

（4）型式の選定

次に型式は、条件①「聖橋との対照」から「なるべく曲線を用ひない」型式を選ぶこととした（方針b）。

なお、表-3は神田川河口部（隅田川）から日本橋川との分流地点までの間に架かる11橋を比較したものである。アーチ型式でないものは御茶の水橋と水道橋だけであるが、後者は歩道部を鋼アーチ型式としたため外見上アーチ風である。このことから神田川はアーチ型式で統一するというデザイン意図があつた可能性がある。それ故、条件⑤のように「當時は御茶之水〔橋〕は、アーチにすると云はれた方もあつた」のであろう⁶⁾。

こうした「事情の許に考慮せられた型式」として小池は5つの橋梁形式を挙げている。すなわち①バランスドアーチ、②單鉸桁、③連續鉸桁、④アーチと鉸桁の混用、⑤ラーメン鉸桁である。そして、これらを比較考慮した結果、「結局、決定した型式は、第5の型式」であつたと述べている（甲）。但しそれぞれの橋梁形式の比較については触れていない。そこで小池が挙げた5つの橋梁型式について、表-1に示した選定方針a～gと照らし合わせて判定してみる。この際、バランスドアーチとともに「施工の際この鐵道の上が仲々簡単に行きさうにもない」とされた型式の「一徑間の構橋」を参考までに第6の橋梁形式として加えてみた。判定の結果は表-2のとおりである。小池の報告甲、乙には架設地点の地質が述べられていないが、土木研究所所蔵の地質図によれば兩岸の橋台地点は「貝殻混じり粘土」となっており、比較的良好と判断される。そのため、アーチ、連續桁、ラーメン型式が「考

表-1 御茶の水橋の橋種・型式選定の考え方(1)

出典；前出資料甲および乙を基に筆者作成

選定の条件		選定の方針	
①	下流の聖橋との対照(甲)	a	橋種を鋼橋とし、輕快なものとする(甲)
		b	なるべく曲線を用ひない(甲)
②	特に環境との調和を顧慮(乙)	c	上路式とする
③	施工時は鐵道に配慮(甲、乙)	d	1徑間の構橋やバランスドアーチは簡単にいかぬ(甲)
		e	なるべく主構を中央部に置いた3徑間のものとする(甲)
		f	主體部分を中央に置き、側徑間の構造を簡単にする(乙)
④	地盤は良好（貝殻混じり粘土）	g	連續桁、アーチ、ラーメン形式も可能(甲)
⑤	アーチにすると云はれた方もある(甲)	h	アーチ形式も含めて検討(甲)

注) (甲)、(乙)の印のないものは筆者が推測して補ったものである

地盤の項は土木研究所所蔵の御茶の水橋設計図面のうち地質図による

慮」されたのであろう（条件④，方針g）。

表-2によれば，方針b「曲線を用いない」によりアーチ形式の2つが外され，方針e「主構を中央径間に置く3径間」および方針f「側径間は簡単な構造」によりバランスドアーチおよび一径間構橋が外される。その結果，残されたのは単鈑桁，連続鈑桁およびラーメン鈑桁の3つの橋梁形式である。この3つのタイプのうち，主構（中央径間）にラーメン鈑桁が選ばれた理由は述べられていないのであるが，次のように推測する。

第一は，桁厚の点でラーメン鈑桁，連続鈑桁が単鈑桁より小さくでき，「聖橋との対照」においてより「軽快」な印象を与える。

第二は，径間毎の型式の変化の点で，方針f「橋梁の主體部分を中央径間に置き側径間の構造を簡単にする」ものとしてはラーメン鈑桁と鈑桁の組み合わせが適っている。一方，単鈑桁や連続鈑桁は径間毎の形式にアクセントがなく，「名橋とうたはれた」先代橋を引継ぐ新橋として，かつ条件①「聖橋との対照」を打ち出す橋梁としてはいささか平凡な印象である。

第三は，若手橋梁技術者として「今迄に経験のなく始めての」ラーメン型式を採用してみたいと考えたのではないと思われる。

こうして中央径間に鋼製のラーメン鈑桁が選定された。また，側径間にゲルバー式鈑桁を採用したのは鉄道上空での施工性を考え，簡単な構造のものとするためである。

う。実際，施工の際はまず中央径間より着手し，それを利用して側径間の鈑桁を製作すると共に，別に足場を設けずに夜間電車の運転停止を待って側径間の桁を引き込むようにしたのである（甲，乙）。

以上は小池の報告甲および乙の記述をなぞる形で橋種・型式選定の考え方を考察したものである。次に，小池は述べていないが，橋種・型式選定の考え方の背景となったものを推測し，上述の考察を補強することとする。

4. 橋種・型式選定の考え方の背景（推測）

上述の橋種・型式選定にあたり，次のような背景があったのではないかと推測される。

（1）対の橋梁

第一に，小池は御茶の水橋を聖橋と「対の橋梁」と捉え，その「対照」⁷⁾をねらったのではないかという点である。

神田川の復興橋梁群のなかで御茶の水橋と聖橋をみると，架橋地点の地形が似通っていること，同程度の規模でしかも他の橋梁と比べて抜群の規模の橋梁であること，さらに2橋の間隔が約180mと，柳橋から後楽橋の間では最も短いものとなっていることなど，この2橋が橋梁群のなかで際立つものであることが分かる。それ故「聖橋との対照」が「直ぐ考に浮んだ」のであろう。

小池は御茶の水橋を聖橋と対の橋梁として捉え，RCアーチの聖橋と「くらべ合わせ」，その関係をどういうものにするかを探り，その結果「互いに対立する二つの」橋

表-2 御茶の水橋の橋種・型式選定の考え方(2)

出典；前出資料甲および乙を基に筆者作成

橋 梁 型 式	選定の方針との照合							総合
	a	b	c	d	e	f	g	
1. バランスドアーチ	○	×	○	×	×	×	○	×
2. 単 鈑 桁	○	○	○	○	○	○	○	◎
3. 連 続 鈑 桁	○	○	○	○	○	○	○	◎
4. アーチと鈑桁の混用	○	×	○	○	○	○	○	×
5. ラーメン鈑桁	○	○	○	○	○	○	○	◎
6. 一径間構橋	○	○	○	×	×	×	○	×

注) a～gは表-1の「選定の方針」を示す

○はその型式で対応可能なことを，×は対応不可能なことを示す

表-3 神田川の復興橋梁群

出典；『帝都復興区画整理誌 第一編帝都復興事業概観』pp415-475

および『中央区の橋・橋詰広場』pp316-333を基に筆者作成

橋 名	施行者	橋種	構造形式	上下路	径間数	橋長	幅員	起工	竣工
柳 橋	復興局	鋼	タイドアーチ	下路	1	38.3	11.0	S3.2.1	S4.7.1
浅 草 橋	復興局	鋼	アーチ	上路	1	35.8	33.0	S2.10.1	S5.1.1
左衛門橋	東京市	鋼	アーチ	上路	1	35.5	15.0	S4.11.21	S5.9.30
美 倉 橋	復興局	鋼	アーチ	上路	1	35.8	22.0	S2.6.1	S4.2.1
和 泉 橋	復興局	鋼	アーチ	上路	1	35.7	44.0	S3.4.1	S5.2.1
万 世 橋	東京市	RC	アーチ	上路	1	26.0	36.0	S3.2.10	S5.9.30
昌 平 橋	復興局	RC	アーチ	上路	1	23.8	30.0	S3.1.1	S5.2.1
聖 橋	復興局	RC	アーチ	上路	1/2/3	92.5	22.0	T13.9.1	S3.11.1
御茶の水橋	東京市	鋼	ラーメン	上路	1/2	80.0	22.0	S4.8.20	S5.12.31
水 道 橋	復興局	鋼	鈑桁 ^{*)}	上路	1	17.8	27.0	T15.7.1	S3.6.1
後 楽 橋	復興局	鋼	アーチ	上路	1	21.0	22.0	T14.8.1	S2.12.1

注) 歩道部の主桁は鋼アーチで，橋の外観をアーチ橋のように見せた

梁として「コントラスト」をなすよう、鋼製のラーメン鈑桁を選んだものと考えられる。小池の言葉によれば「鉄筋混凝土橋」対「鋼橋」、「アーチ」対「ラーメン」、「曲線」対「直線」、「雄大」対「軽快」という対照である。実際、現地に立ってみると、ボリューム感たっぷりの聖橋とスリムでスマートな御茶の水橋は見事な「対照」を見せているのが分かる。

(2) 鈑桁志向

第二に、小池をはじめ東京市橋梁課のスタッフに鈑桁志向があったことも背景としてあったのではないかという点である。

小池は市街橋としてアーチ橋より鈑桁橋を推奨した先駆的な論説を1922(大正11)年に発表しており、徳善も1927(昭和2)年に発表した論説において東京市の橋梁としては鈑桁橋が最も適していると述べている⁸⁾。神田川の他の復興橋梁がアーチ型式で揃い、御茶の水橋も「アーチにすると云はれた」にも拘わらずラーメン鈑桁を選択したのは、小池らに元々アーチより鈑桁の志向が強かったという点も作用したのではないだろうか。

(3) 橋梁の一体感

第三に、小池らは型式選定において橋梁の一体感ないしは統一感を重んじたのではないかという点である。

小池が対照の相手とした聖橋が、当初は中央径間RCアーチをはさんで両側の各3径間を「①RCラーメン・②鋼鈑桁・③RCラーメン」とし、「形の上で対称であったが、愈々工事にかゝる時此の框構[駿河台側の①RCラーメンのこと]の施工を鐵道省が許可し」なかったため、已むを得ず鋼鈑桁とした。その結果「形状は可成り片寄つた感を與へるもの」になったという⁹⁾。実際、鉄道上空の鈑桁部は中央のRCアーチ部とは別の橋梁という印象で、橋としての一体感が感じられない。

小池らは、先行する聖橋のこうした状況を見聞していたものと思われる。そこで、御茶の水橋は一本の橋梁となるよう中央と側径間の型式を考え、ラーメンとゲルバー鈑桁の組合せを採用したのではないかと思われる。

(4) 参考とした先行橋梁

最後に、御茶の水橋の橋梁形式を考える上で参考とした橋梁の一つにドイツのベルリン市の跨線橋ブトリッツ橋があったのではないかと思われる。

鋼製π型ラーメン型式のブトリッツ橋が完成したのは1912(大正元)年であり、小池らが御茶の水橋の設計を始めた時点でブトリッツ橋のことを知っていたものと思われる¹⁰⁾。また、小池は昭和7年6月発行の著書『小池橋梁工学 第一巻』において、ラーメン桁の例として御茶の水橋とともにブトリッツ橋の写真を載せ、「獨逸に於ける實例の如く[...略...]市街の跨線橋等に適したる型式である」と述べている¹¹⁾。

5. 当時の評

御茶の水橋は1930(昭和5)年12月に竣工した。「土木建築工事画報」第7巻第7号の表紙は「御茶の水橋を

通して聖橋を望む」写真で飾られており、その解説において「構成美ゆたかなその設計は東京市の小池技師の洋行土産とも云ふ可きもので[...略...]時代がかつた人々はともかく新時代の若い人々には悦ばれそうな橋である」と紹介されている。

6. まとめと今後の課題

本稿において、御茶の水橋の設計担当者の一人である東京市橋梁課技師小池啓吉の報告を基に、鋼製のゲルバー鈑桁併用ラーメン構造という橋種・型式選定の考え方およびその背景について考察を行い、聖橋との対照および鉄道上空での架設を考慮してこの橋種・型式が選定されたことを明らかにした。

今後は、設計図面等を基に設計の詳細について論じたいと考えている。

【参考・引用文献】

- 1) 元衛町は現千代田区大手町一丁目、春木町二丁目は現文京区本郷三丁目辺りをいう
- 2) 中井祐『近代日本の橋梁デザイン思想』東京大学出版会、p45、2005年7月
- 3) 小池啓吉(1895-1972) 東京帝国大学工学部土木工学科卒業後、東京市に入り、御茶の水橋の竣工当時は橋梁課第二工事掛長の職にあった
- 4) 徳善義光(1897-1985) 京都帝国大学工学部土木工学科卒業後、東京市に入り、御茶の水橋の竣工当時は橋梁課技師であった
- 5) 原龍太「御茶之水橋」工學會誌第135巻、p122、明治26年3月
- 6) 表-3で復興局は鈑桁型式の水道橋もアーチ風に仕立てるなどアーチ型式にこだわり9橋全てをアーチ橋(またはアーチ風)に揃えたことから判断すると、上述のアーチ型式で統一するというデザイン意図は国の復興局によるものであり、「御茶之水は、アーチにする」と言ったのも国の復興局の人間であった可能性が高い
- 7) 「対照」①他と照らし合せること。見くらべること。くらべ合やすこと。対比。②互いに対立する二つの要素がきわだつこと。コントラスト(広辞苑第五版)
- 8) 小池啓吉「鈑桁橋に就て」土木建築雑誌第1巻第1号、pp18-19、大正11年1月、徳善義光「東京市の橋梁としての鈑桁橋」都市工学、第6巻第11号、pp59-66、昭和2年11月
- 9) 聖橋についての引用は佐田昌夫「聖橋設計概要」都市工学第6巻第5号、p16、昭和2年5月
- 10) 東京市には欧米橋梁調査制度があり、大正12年に小池の上司谷井陽之助が、14年に小池自身が派遣されている。また谷井と小池が名を連ねている大河戸宗治他監修『世界橋梁寫真集』にブトリッツ橋が紹介されている
- 11) 小池啓吉『小池橋梁工学第一巻』日本文化協会、pp29-32、昭和7年6月