

文明開化の石桁橋

川崎小泉橋の解体発掘調査とその考察

伊東孝都市環境研究室 正会員 伊東 孝

日本河川開発調査会 正会員 石崎 正和

A STONEBRIDGE ON THE AGE OF CIVILIZATION

Dissectional and Historical Study of Koizumi Bridge in Kawasaki City

by Takashi Itou and Masakazu Ishizaki

概 要

小泉橋は、多摩川から取水する二ヶ領用水に架けられた江戸時代の石桁橋である。本橋は、明治期および昭和戦前期に、拡張・補強が行われたが、近世の石桁橋が現役で使用されていた希有の事例である。しかし、二ヶ領用水の河川改修の伴って、本橋が架け替えられることになった。そこで、橋の解体発掘調査を進めた結果、架橋に関する古文書が発見されるなど、興味深い特徴が明らかになった。その一つは、橋台壁にも橋脚を設置していること。もう一つは、太鼓落し仕上げの松丸太一本物が、橋軸方向の土台木として橋長よりも長く通されていたことである。これにより、橋全体は、松丸太基礎の上で一つの構造体を構成し、不等沈下に対しても極めて強い構造になっている。本論では、これを“一種の免震構造”と呼んだ。そのほか橋脚の瘤出し装飾、漆喰と平落釘を利用したガタ留め、新しい材料としてのセメントと丸棒の使用、江戸時代の橋普請、架橋費用を捻出した「橋山」、天保の石桁橋と明治の拡張工事の経緯など、小泉橋の構造的・歴史的特徴が明らかになった。

【キーワード】石桁橋、伝統工法、近代土木遺産

はじめに

小泉橋は、川崎市の北部を通る津久井往環と二ヶ領用水との交差部に架かる江戸時代の石桁橋である。本橋は、明治期に一部拡張され、さらに昭和戦前期にも、石桁橋の上にコンクリートを敷いて拡張されている。このように小泉橋は、近世の石桁橋が、現役で使用されていた希有の事例である。

二ヶ領用水の河川改修のため、本橋が架け替えられることになった。当初、本橋の重要性はあまり意識されてなかったが、「かながわの橋100選」に選ばれるなど、本橋の意義と重要性が高まるなかで、橋の解体発掘調査が急遽決められた。調査を進めるうちに、この種の調査としては珍しく、橋の架設工事に関する古文書などの資料が発見された。解体発掘および文献調査などによって、興味深い諸点が幾つ

か明らかになった。なかでも特筆すべきは、小泉橋の特異な構造である。これは、従来の文献事例には紹介されてないものである。

大きな特徴は、二つある。一つは、橋台壁にも橋脚を設置していること。もう一つは、太鼓落し仕上げ（丸太の上下だけを平に削ったもの）の松丸太一本物が、橋軸方向の土台木として橋長よりも長く通されていたことである。これにより、橋全体は、松丸太基礎の上で一つの構造体を構成し、不等沈下に対しても極めて強い構造になっている。本論では、これを“一種の免震構造”（後述）と呼んだ。

さらに橋脚に瘤出し装飾のみられたことも、新しい発見である。その他の諸点についてあげると、①漆喰と平落釘を利用したガタ留め、②あたらしい材料としてのセメントと丸棒の使用、③江戸時代の橋

普請、④架橋費用を捻出した「橋山」、⑤天保の石桁橋と明治の拡張工事などである。

1.1 小泉橋の架橋

川崎市多摩区登戸の二ヶ領用水に架かる小泉橋は、かつて榎戸橋と称されていたが、登戸村の小泉利左衛門によって天保年間に石桁橋に架け替えられて以後、小泉橋と呼ばれるようになった。

榎戸橋については、断片的ながら架橋に関する資料が残されており、地域との結びつきを窺うことができる。

表一 1 小泉橋關係年表

和暦	西暦	事 項
宝永 2 年	1705	9 月、破損した榎戸橋を関係村々が費用を分担して修復
文化13年	1816	榎戸橋普請
文政 6 年	1823	7 月、榎戸橋架替をめぐり登戸村と関係村々が出入り
文政 9 年	1826	3 月、小泉利左衛門が雑木林（橋山）を購入
天保 2 年	1831	橋山の伐木を売却して改修費支出
天保15年	1844	2 月、榎戸橋を石桁橋に改築、小泉橋と呼ばれる
弘化 4 年	1847	小泉橋改修
明治24年	1891	小泉橋改修
明治34年	1901	3 月、小泉橋改築工事完成

一般に村内を流れる小河川に架す木橋や土橋は、村民の自普請で維持されるが、榎戸橋はその規模も大きく、旅人の往来もあり、かつ周辺農民と江戸を結ぶ幹線として重要であったため、これを利用する村々が組合を構成して資金を分担する方法をとっていた。宝永2年の普請はすでにその慣行の成立を示している。

当時架け替えは5年目ごとに登戸村民が請負い、組合村々が費用を負担するという慣行が定着していた。

- 70 -

によると次回以降の架け替えは、登戸村の年寄利左衛門が架け替え橋面として寄進した山林の立木を売って費用を賄うこととなり、これによって組合村の負担は廃されることとなった。

(2) 小泉利左衛門

架け替え費用のために山林を寄附した年寄利左衛門については、天保14年(1843)6月、溝ノ口寄場組合役人へ提出された「年寄利左衛門所持方書上帳」(小泉家文書²¹)がある。同文書によれば、かつて利左衛門の本家に奇遇していた一盲人が、所々の橋で難渋したとの述懐を聞き、その供養のため村内に33の石桁橋をかけ、さらに榎戸橋普請のため雑木山を求めたという。この文書の中で榎戸に関する部分を見ると、以下のように記されている。

当村地内字榎戸

一石橋長六間 幅六尺 老ヶ所

是は先前より板橋に有之、隣郷村々組合にて、掛替之節は、夫々出銭致来候処、利左衛門儀、年来心掛、去る文政九戊年三月中、右橋掛替為手当雑木山求置、其後天保二卯年右上木伐を以掛替仕、夫より追々手入修葺等致置申候(以下略)

雑木山の取得年代は多少齟齬はあるものの、このように、以降5年ごとの架け替え費用は立木を売って賄われたのである。利左衛門が橋の改修費を賄うために買い求めた雑木林は「橋山」といわれ、5年後の天保2年には、橋山から伐り出された木を薪にして売却し、その代金を改修費に充てている。

利左衛門は、実に勤勉実直な人物であつたらしく、彼が20代で家督を相続したときには田畑わずかに5石余にすぎなかったが、晩年には37石にも増加し、富農になった。そこで彼は隠居するにあたって、あまり多くの財産を子孫に遺すことは好ましくないと考え、それまでの蓄財を架橋事業の資金とすることを決意し、家族の同意を得たといわれる。

登戸村には小泉橋のほかに36の小橋があった。そのうち念仏橋であった3橋を除く33橋を、小泉橋のために運んだ石材の残りを利用して木橋から石桁橋に改修した。なお念仏橋のうちの1つが川崎市民家園に保存されている。

(3) 小泉橋の架橋

「榎戸橋助人足覚帳」(小泉家文書)によれば、天保14年から15年にかけて、石桁橋への架け替えが

行われた。この石桁橋の完成に伴って、榎戸橋は小泉橋と通称されるようになった。

創設時の小泉橋は、長さ6間(当時の二ヶ領用水の堀幅)、幅6尺の石桁橋で、石材は真鶴の小松山から切り出された良質の安山岩である伊豆石を船で運び、多摩川を上り、石屋河岸(小田急線鉄橋付近)で陸揚げした。石屋河岸にはその名が示すように石屋があり、運搬された原石をここで加工したといわれる。

天保の架け替えにより出来上がった小泉橋は、前記のとおり長さ6間、幅6尺であり、高さ5尺2寸、幅1尺3寸、厚さ8寸の橋脚を3本づつ2か所に立て、その上に枕石を据え、長さ12尺、幅1尺5寸、厚さ6寸5分の桁石を4枚づつ3径間に渡した。なお、上下流両側の桁石各3枚計6枚の耳桁には、高さ1寸、幅3寸の車止めが設けられていた。

こうして石桁橋に改修された小泉橋は、その後弘化4年、明治24年の修理を経て、同33年12月から翌34年にわたる架け替え工事によって近代橋に改架された。

1.2 小泉橋の改修

(1) 桁石裏面の銘文

小泉利左衛門が架け替えた橋の桁石裏面には、中央部分を長さ約2.2m、幅約30cmに削り、次のような銘文が4行にわたって彫られていた。銘文はすでに長年月を経ているため、磨滅している箇所があり、全文を判読することは困難である。

□守心懸諸所□□此橋□限無懈愈可務□依□□立者也 天保十五甲辰年二月 橋樹郡登戸村 小泉利左衛門 時行年七十歳 石工 登戸 吉沢藤三郎光信

この銘文の期日は天保15年2月、当時利左衛門はすでに70歳という老齢の身にあった。石工は吉沢藤三郎光信であり、明治34年架け替えの際の石工の先代にあたる。

小泉橋は、小泉利左衛門の曾孫にあたる彌左衛門によって、明治34年に改修されたが、その際、同様に橋桁の裏面に以下の銘文が彫られた。

小 泉 橋

曾祖父利左衛門幼名彌左衛門勤儉以多架石橋本橋則其一而為天保十五年所架矣至近軒車輛大行軌迹感狹隘父利左衛門欲逐次加修繕不果而歿曾昨季為

陸軍砲車所傷頻危儉於是先改修本橋餘力及他四五
橋以繼亡父之志子孫思焉

明治三十四年三月吉日 改修者小泉彌左衛門 友
人伊藤國義撰文 従弟井田政太郎書 維寧年三十
七 石工 吉沢光信

この銘文には、曾祖父にあたる利左衛門が、勤儉して多くの石桁橋を架け、天保15年に架けたこの小泉橋もその1つであること、近年車両の通行が多くなり狭隘であること、父利左衛門が逐次修繕を加えてきたこと、陸軍砲車により損傷したため危険であること、小泉橋を改修し、余力で他の4、5橋を改修することが亡父の意志を継ぐ子孫の勤めであることなどが記されている。

(2) 江戸期の橋普請と橋山

「榎戸橋助人足覚帳」（小泉家文書）によると、榎戸橋の架け替えは、天保14年2月ごろから石材運搬などの準備に取りかかり、翌15年1月に工事を終えている。この文書には、榎戸橋架替え工事に従事した人足の仕事と名前が記録されている。当然のことながら人足名簿の中には、利左衛門の名が見えるが、彼の名が登場するのは11月21日～12月14日の主に「石橋土台木伐」の期間である。なお、この文書によると、以下のような架替え工事の工程がわかる。

石車引：2月1日、4月1、7日、10月17～21日

石橋土台、木伐申候橋板堀割共：11月21～24日

石橋土台木伐：11月29日～12月1日、同7、14日

土台木引取：1月4日

水吐堀割：1月5日

はし津べ堀割：1月6日（その他出来上がった摺り縄を受領）

石屋：1月7、8日

橋あしろかけ：1月9日

津な打：1月11日

足代結：1月12日

橋津べ埋立：1月13日

足代結成し：1月14日

橋掛：1月15、17日

支舞：1月18日

なお、小泉利左衛門は、橋の架橋費を捻出するため、雑木林を購入し、その山から切り出した薪やソダを売って架橋資金にした。地元の人は、この山を「橋山」とよんだ。

「山を売る」「山を買う」というと、現代では、山の土地の売買のように思えるが、江戸時代は、土地の売買ではなく、山に生えている立木の売買を意味した。しかし小泉利左衛門は、立木だけでなく、底地である土地も購入していた。土地の人は、それを掛け言葉で「下を買う」といって、身近な話題の一つにした。小泉家の子孫は、土地が購入されたおかげで、時代の変化や経済の不況期にも立ち直れることができたといわれる。

(3) 明治の小泉橋拡張

小泉橋は、明治34年に至って改築された。帝國陸軍の8頭たての砲車が橋上で脱輪したため、橋の一部が破損したのである。時あたかも日露戦争勃発の数年前であり、富国強兵政策が強力に押し進められていた。こうした軍拡政策を背景として、世田谷には重砲部隊が置かれ、相模原での演習に向う砲車が小泉橋を通過していた。

小泉橋の架かる津久井往還は、大山街道の裏街道にあたり、当時宿場町として栄えた登戸にとって、重要な幹線道路の一つであったが、この破損によって小泉橋は通行不能となってしまった。村会では小泉橋を改修すべく決議したが、多額の改修費に苦慮し、やむを得ず破損部分を木製とする計画であった。

村会議員であった利左衛門の曾孫にあたる弥左衛門は、これを知って先祖の架けた橋であるからと、その改修費を負担することを申し出て、天保の石材で利用できるものは再利用し、不足分は創設のときと同様に伊豆石を買い入れて改修した。

明治の改修については、「小泉橋改修ニ関スル書類」（小泉家文書）によると、明治33年4月11日付で小泉弥左衛門から神奈川県に工事の出願が行われ、同年6月19日付で許可されている。工事の着手は、神奈川県知事宛の着手届では同年12月1日となっているが、橋樹郡長宛の着手届では翌34年2月5日となっている。なお、工事の過程で、両袖部土抱の板柵が腐朽しているため、コンクリート造りに変更することとし、明治34年2月18日付で神奈川県に追加工事を申請し、同年3月5日付で許可されている。さらに縦土台の腐朽による不足（「縦土台の腐朽」とはこの部分か不明）や仮締切り、道路修繕など、当初計画にない工種が発生したので、3月19日付で追加工事を申請、同月26日付で許可されている。

このように、小泉橋は、平成3年春の河川改修事業により撤収されるまで、近世の石桁橋が現役で利用されていた希有の例であった。

2. 小泉橋の解体と発掘

図-2は、解体発掘調査と文献調査などからわかった小泉橋の概略的な一般図である。これから、次のような特徴が読みとれる。

- ①橋は、桁石・枕石・橋脚・土台石・松丸太・松角材より構成されている石桁橋である。
- ②3スパンの橋だと、橋脚の位置は、ふつう2か所でよいが、小泉橋には、橋台側にも橋脚（以下「橋台橋脚」、河川内の橋脚を「河川橋脚」）を入れている。これは、小泉橋を安定させる構造的特徴の一つである。
- ③桁石の端部には、切り欠きが入れられて、枕石

が置かれている。

- ④枕石と土台石には、ほぼ橋脚の太さでホゾが彫られ、橋脚を安定するようになっている。

- ⑤基礎の松丸太は、太鼓落し（後述）の長さ12mの一本物である。配置は、末口と元口とを交互に並べている。その下には、流軸方向（松丸太と直角）に、松角材が土台石とその中間に配置された。この基礎は、橋を一体的に支える、非常に注目すべき構造になっている。本論ではこれを“一種の免震構造”と呼んでいる。

以下、解体発掘成果をふまえて、詳しく説明したい。

2.1 桁石

(1) 標準サイズとの相違

桁石のサイズは、表-1によれば、長12尺(364cm)

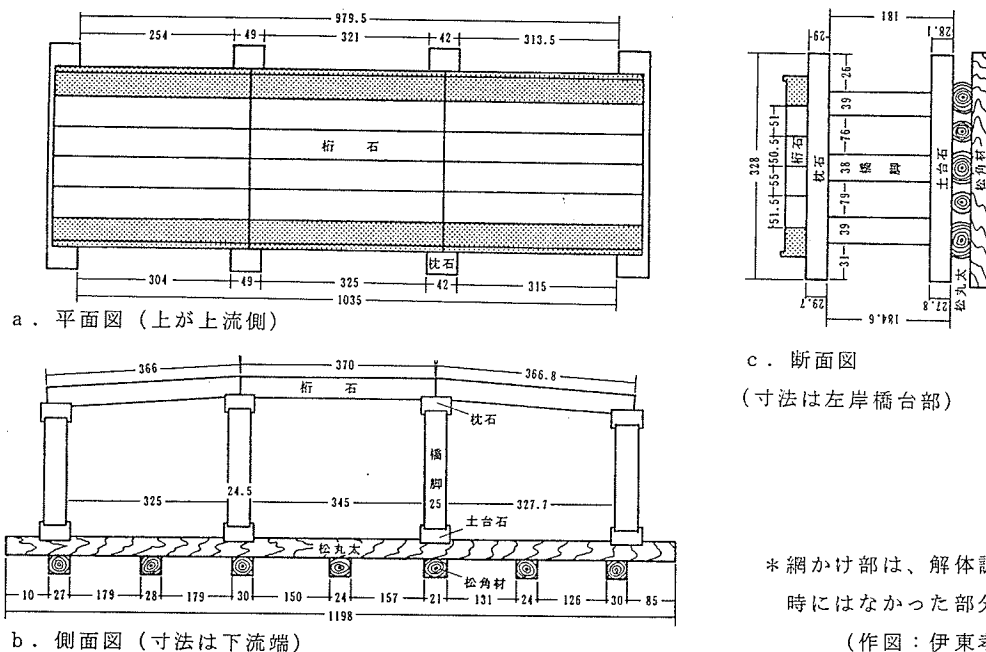


図-2 小泉橋の概略図と実測寸法例（cm）

表-2 小泉橋の材料・寸法表

材 料	用 途	本数	寸 法 (カッコ内は換算値cm)	備 考
伊豆石	桁 石	12	長12尺・幅1尺6寸・厚9寸 (363.6×48.5×27.3)	内旧橋のもの11本
〃	耳 桁	6	長12尺・幅1尺6寸・厚1尺3寸(363.6×48.5×39.4)	
〃	枕 石	4	長10尺5寸・幅1尺5寸・厚9寸(318.2×45.5×27.3)	
〃	土 台 石	4	長10尺5寸・幅1尺5寸・厚9寸(同 上)	旧橋のものを使用
〃	橋 脚	12	長10尺5寸・幅1寸5寸・厚9寸(同 上)	
松 木	土 台 木	8	長36尺・幅8寸・厚8寸 (1090.9×24.2×24.2)	
〃	捨土台木	7	長11尺・幅8寸・厚8寸 (333.3×24.2×24.2)	内旧橋のもの2本

（「小泉橋出来形精算書」より作表：伊東孝）

・幅1尺6寸(48cm)・厚9寸(27cm)が標準である。

これから、実際に用いられた桁石の寸法をチェックしてみると、厚さ不足6本(左岸側の桁石4本全部と右岸上流側2本)、長さ不足2本(左岸中側2本)、幅不足2本(左岸上流側2本)である。厚さは4か所、長さとは幅は上面の2か所の寸法をチェックし、ここでは、そのうち1か所でも寸法不足のものをあげている。

寸法不足は、長さが0.5～1cm、幅が2.5～3.5cmである。これに対し、厚さ不足の桁石は、数も多いし、寸法不足も大きい。最大のものは、標準寸法27cmに対し、7cmも少ない20cmという箇所もあった。それでも4か所の寸法を平均すると、最も薄いのは22.3cmであり、平均値で27cmを確保したのは、2本あった。

寸法不足は、左岸側の桁石に集中している。寸法の不揃いをふまえながら施工したことが窺える。

(2) 漆喰と平落釘によるガタ止め

厚さの違う桁石を枕石に載せると、橋面には凹凸が生じる。この調整をしたのが、桁石端部の切り欠きである。現場合わせで、しかも手作業で行う切り欠きは、どうかすると一様にいかない。切り欠きが大きくなってしまうと、補修はきかず、橋面は滑らかにならないし、通行時にはガタゴト(桁石の小さな動き)が生じる。

小泉橋では、これを止めるため、漆喰と平落釘を利用してガタ止めをしている。

漆喰は、あらかじめ隙間のわかっているところに



一部には漆喰もみられる(撮影：小池汪, 1991.4.16)

写真-1 枕石上の平落釘

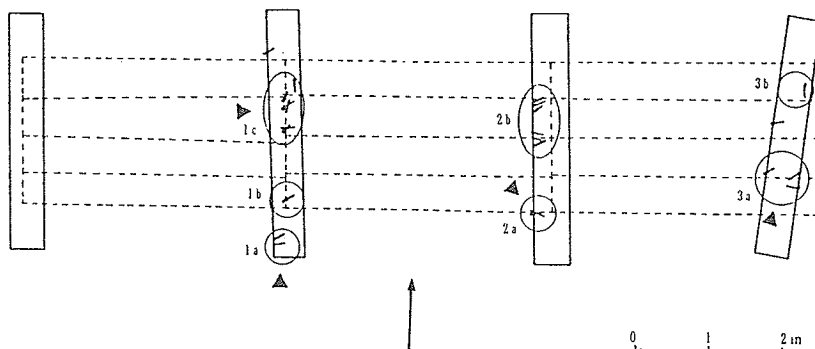
入れたようである。平落釘は、ガタ止めとともに、桁石の高さ調整にも入れられた(図-3の1bや1c、写真-1)。

漆喰やガタ止めの存在は、解体時の調査で判明したことである。

表-2によれば、桁石は、旧橋のもの11本、新規に購入したもの1本である。今回解体した作業の中では、どれが新しい石であるかは、判別できなかった。

(3) 桁石の反り

小泉橋には、緩やか反りがつけられている。この反りは、以下のような方法でつけることができる。



▲は写真の撮影方向を示す。無印は上から撮影したもの。

本稿では、1cを掲載している。点線は桁石の位置を示す。

図-3 ガタ止め分布図

①河川橋脚を橋台橋脚より高くする。

②桁石の切り欠き部で調節する。

しかし解体後の橋脚の高さや、桁石の切り欠き部の寸法を調べてもあまり違いはみられず、明確な判断はできなかった。

解体前に測量した水準点を基準にした枕石の下端位置などから、反り勾配を算定すると、右岸側1/100、左岸側1/130になる。

2.2 橋脚

(1) 枕石・土台石との継ぎ手

橋脚は、枕石と土台石に彫られたホゾに組み込まれるようになっている。土台石のホゾの深さは、2.3~4cmあり、3cm前後が多い。枕石のホゾの深さは、解体作業の工程、およびホゾ穴を下に向けて保管されたため確認することができなかった。

土台石のホゾ穴にも、漆喰がついていた。隙間埋めに利用されたと考えられる。

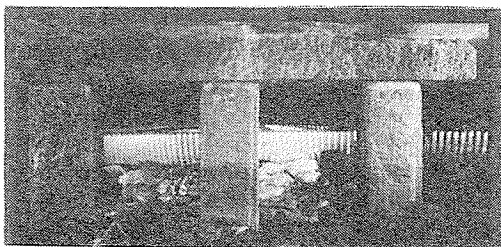
小泉橋の特徴は、橋台側にも橋脚（橋台橋脚）のあることだ。

ふつう桁石の端部は、橋台上の捨土台や枕石に置かれる場合が多いが、小泉橋では、河川橋脚とまったく同じ橋脚構造で、桁石端部を処理している。これは、後述する基礎構造とともに、橋が一体構造をなす上で、極めて理にかなっている。

表-2によると、橋脚12本は、旧橋のものと記され、長さは10尺5寸（318cm）である。しかし実際の橋脚長は、143~159cmで、表の値の半分である。

(2) 橋脚装飾の「瘤出し」

橋脚は、150年近くも流水に耐えているので、その表面は、かなり摩耗している。しかし注意してみると、単なる切り石にはみられない表面仕上げがほとんどこされている。それは、角出しをきちっと行い、



右と中の橋脚は右側に、左の橋脚は両側に瘤出しがみられる（撮影：小池汪、1991.4.1）

写真-2 橋脚にみられる「瘤出し」装飾

石の表面の凹凸が浮き出るようにしている（写真-2）。ここでは、それを「瘤出し」と呼んでおく。

興味深いのは、外から見える面に瘤出しを配置しているのである。つまり上流と下流側に位置する橋脚は、瘤出し面がそれぞれ外側に向けられている。

それでは中側の橋脚には、瘤出しがないのかというと、そうではない。中側橋脚にも、瘤出しはなされているが、上流側や下流側に向けられ、規則性はない。また橋台橋脚には、面があらわれる片側全面に瘤出しがほどこされている。

解体調査によれば、橋台橋脚の側面や裏側には、溝やホゾ穴のあるのもみられた。これから、河川用と橋台用の橋脚は、あらかじめ分けられていたと考えられる。しかし人目に触れない中側橋脚にも瘤出しのあることを考えると、それぞれの部材をどの部分に使用するかは、現場で決めたようだ。

2.3 橋台

(1) 橋台コンクリート

橋台橋脚とともに、小泉橋のもうひとつの特徴は、橋台にセメントが使われたことである。調査にご協力頂いた稲田郷土史会の角田益信氏によれば、「セメントを使用したことが、地元では大いに話題になった」という。

「出来形精算書」（小泉家文書）によれば、セメントを使用したのは、3か所である。

①（コンクリートとして）橋の前後と両袖左右の土留め

②（コンクリートとして）橋台石の裏固め

③（モルタルとして）①の土留め上塗り

河川の護岸は、調査時点ではすべてコンクリートになっていたので、どこからどこまでが当時のコンクリートなのか、判別できなかった。しかし少なくとも、橋台橋脚の間にある橋台壁のコンクリートは、当時のものと思える。

左岸側の橋台壁には、横書きで右から左へ「左官工登戸新柏屋」、また右岸側には「左官工柏屋」と筋書きされていた。柏屋は、地元の左官屋の屋号で、明治・大正期に活躍していた左官屋である。商売が盛んなとき、登戸には10軒もの左官屋が軒をならべ、その名は関東一円に知られていたという³⁾。橋台壁コンクリートの厚さは、左岸側41cm、右岸側27.4cmであった。

(2) 橋台部の「版築」

橋台裏側を発掘していくと、図-4に示すような土層がみられた。これは、古来からおこなわれている「版築」ではないか、と思える。

「版築」とは、建造物の基礎や土壁を構築する工法のひとつである。『建築大辞典』によれば、その工法は、まず玉石を敷き詰め、その上に石灰を混ぜた良質の粘土を棒で突き固め、厚さ10~15cmほどの層とし、この上に砂を敷き、前の作業を繰り返すという。飛鳥時代、中国から伝えられた。

図-4は、必ずしも説明の通りではないが、礫の直径を替えながら、瓦混じりのローム層までは、明らかに人為的な土層を形成している。

2.4 基礎

橋の構造について書かれた文献は散見できるが、基礎まで触れた文献は少ない。今回の調査では、橋の基礎がある程度確認できたことが、貴重な成果といえる。

(1) 土台木（松丸太）

表-2には、土台木用として、長さ36尺（10.91m）・8寸角の松木8本、捨土台木用として長さ11尺（3.33m）・8寸角の松木が、同じく8本用意されている。

長さ36尺（6間）ということは、橋長と同じなので、多少半信半疑であったが、発掘結果は、長さ12mの太鼓落し仕上げ（丸太の上下だけを平に削った

もの）の松丸太が5本出てきた。それも末口と元口を交互にならべ、末口部で厚さが足りない箇所は、下に松の木片を入れて調節している。

土台石を受けるところは、写真-3にあるように、切込みを入れ、石の移動を防止する。

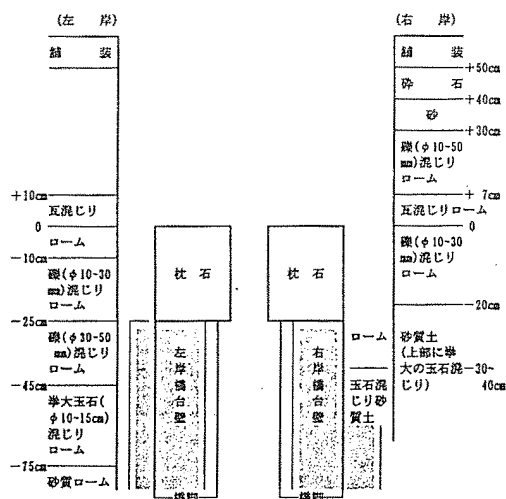
表-2によれば、土台木用松木は、全部で8本、そのうち2本は旧橋のものを再利用とある。しかし実際に出てきたのは、前述したように5本である。どの部分が、古材を再利用したのかは不明である⁴⁾。また松材は、水に浸かっていると、何年ももつといわれているが、発掘した松丸太は、90~150年という年月を感じさせないほど、きれいなものであった。

だがそうはいっても、徐々に腐食は進行する。その後の検査によると、表面部分の2~3cmぐらいは、腐食が進行していた。外気に触れさせておくと、まずこの部分が乾燥して細かなひび割れを起こす。

(2) 捨土台木（松角材）

土台木の下には、長さ3.31~3.46mの角材（捨土台木）が、流軸方向（土台木とは直角）に7本敷かれている。捨土台木は本来、土台石の真下に配置されるべきものだが、真から多少ずれているのもみられた。

捨土台木の標準長は、11尺（3.33m）である（表-2）。実際には、長さ3.31~3.46mのものが使用



(作図：石崎正和)

図-4 橋台壁裏側にみられる版築



橋台側の土台石を取り除いたところ、右にみえるのは橋台壁コンクリートの一部、細い土台木の下には添木がみられる（撮影：小池汪、1991.5.9）

写真-3 土台木の切込み

されている。

(3) 土台木の間の充填材

1) 土台木の間：玉石と五郎太石

土台木の高さは8寸(24cm)あるので、土台木の間には、充填材が必要である。そこには、玉石(径15~30cmぐらいの丸形の石)や五郎太石(径5~15cm)が、締め固め用にびっしりと詰め込まれていた。シャベルで掘るには骨が折れ、ツルハシで石を取り出しては、手で取りのぞいた。

2) 捨土台木の間：砂

さらにその下の捨て土台木の間は、どうだろうか。

間は、砂で充填されていた。一部にワラと小さな松杭の切れ端が出てきたが、わずかな面積で、基礎の一部とは考えられず、たまたま何かの具合いで紛れ込んだものと考えられる。

(4) 土台木と捨土台木の形態的相違

当初の予定では、土台木と捨土台木は、ともに角材であった⁵⁾。しかし実際には、土台木は太鼓落しの松丸太を使用していた。ここでは、双方の形態について簡単にコメントしておく。

土台木が松丸太の太鼓落しになったのは、長さ12mものの角材を得るのが、困難だったからと推定できる。そして幅の広い元口部分を角材に仕上げず、太鼓落しのままで末口と元口を交互に並べれば、土台木の荷重は、より広く分散できる。この意味では、材料不足を理にかなった方法で、補ったと考えられる。

では同様に、土台木の下に設置された捨土台木も、太鼓落しのままで利用したらどうなるか。

土台木は、太鼓落しであっても、下に捨土台木があるので、部分的な沈下は防ぐことができる。これに対し、捨土台木の下には、(地固めはしたかも知れないが)何もないので、地盤にあたる面の大きさが違うと、不等沈下の原因になる。

土台木は、端部の幅のちがう太鼓落しであっても構わないが、捨土台木は、不等沈下の原因になるので、角材にしたと考えられる。

3. 小泉橋の復元と評価

3.1 小泉橋の復元図

解体発掘した小泉橋と図-2とを比べると、解体発掘した小泉橋には、耳桁が6本不足している。昭和6年ごろ、コンクリートで拡幅されるとき、耳桁

に車止めの突起物があるため、耳桁は撤去されたらしい。放置されていた耳桁を、小泉利左衛門の子孫にあたる小泉英雄氏がひきとり、自邸の敷石に利用した⁶⁾。

桁石は全部で12本あり、3行4列で正門から玄関までのアプローチに利用されていた。現地を確認すると、桁石には、車止めのついた桁石8本、ふつうの桁石4本が使われている。耳桁は、6本あれば足りるので、他の2本は、車止めの大きさ・桁石表面の摩滅具合から、江戸期のものと推定した。

しかし疑問点もある。明治期のものと思われる耳桁は、6本あるが、そのうち4本には、切断された束柱(鉄筋径2.5cm)が残り、他の2本には、痕跡がみられない。古老の話や開通式の写真から、小泉橋には鉄の高欄がついていたことが知られている。しかしこの鉄筋材料は、「出来形精算書」のリストには、掲載されていない。

高欄を記したハッキリした資料がないので、写真資料などを参考にしながら復元した小泉橋のイメージ図を作成した(図-5)。

3.2 文献にみる石桁橋

明治以前の文献には、橋の架設を構造的技術的に詳しく取り扱ったものは少ない。あっても絵図か仕様程度である。

(1) 『土木工要録』

江戸時代の一子相伝の秘伝技術を整理した文献として知られる『土木工要録』の付録も、木橋や石造アーチ橋の構造は伝えるが、石桁橋についてはふれていない。

(2) 『地方凡例録』

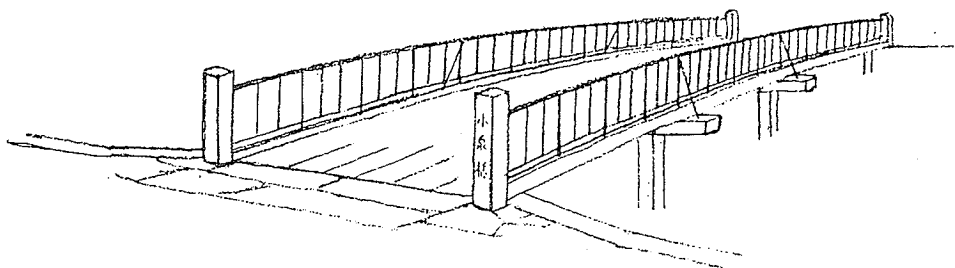
また江戸時代の地方役人らの実務書として知られる『地方凡例録』には、「小石橋」の簡単な説明はあるが、図面はない。

説明は、次のようなものである。

小石橋の川幅は、せいぜい2~3間まで。桁石は、6~7尺以上だと一本石では無理なので、橋脚をまん中に立てる。橋脚サイズは、7寸角である。橋脚の上に、幅8寸・厚さ7寸ぐらいの梁をわたし、この上に同サイズの桁石(長さは川幅による)のをせる。

橋脚の基礎については、特別の記述はない。

(3) 『日本土木全書』



(高欄構造に注意されたい)

図-5 小泉橋の上部工のイメージ復元図 (作図: 伊東孝)

三重県の技術者奥田民之丞が初学者の実用書として執筆した本書には、図面とともに二つの石桁橋が紹介されている。基礎も描かれ、石桁橋をふれた文献のなかでは、もっとも詳しく表現されている。

それを整理したのが、図-6、7と表-3、4である。

橋長6間3スパン・幅員9尺の小泉橋は、図-7、表-4の石桁橋に似ている。以下では、この石桁橋と小泉橋との比較を行う。

3.3 小泉橋の構造的・意匠的検討

図-7の石桁橋と小泉橋では、高欄や親柱の有無などの形態上の相違もみられるが、ここでは、主に構造面について検討する。

橋台と橋脚基礎とが独立する図-6の橋や、橋脚の一本一本が不等沈下を引き起こす図-7の橋より、荷重を全体的に受けとめる小泉橋の基礎構造が優れていることは、一目瞭然である。

橋脚と梁石(小泉橋では枕石)の継ぎ手は、図-7では、ホゾ継ぎ手だが、小泉橋のように、橋脚の大きさに合わせて梁石(小泉橋では枕石)にホゾ穴をつくる方が、作業的には簡単で精度を高くできると思える。

同様に、桁石も図-7のタイプは、蟻継ぎ手⁷⁾で桁石同士を結合している。図-7の方が、小泉橋より桁石同士の緊結度は高まるが、ホゾを末広がり仕上げるなど、作業は面倒で難しい。

これに対し、小泉橋のような桁石の切り欠き方法は、桁石の厚さを調整でき、材料の精度が高くなくても、現場での調整がしやすい。ガタ止めで、橋の動きを防止していることも、石の仕上げ精度のあいことを物語っている。

桁石ひとつひとつの緊結度は、図-7のタイプよりおちるが、不等沈下を防ぎ、橋の側面形がひとつ

の枠のようにになっている小泉橋は、橋軸方向の揺れに強い。まず、地震の揺れとともに動く松丸太と松角材の滑りで、地震の揺れを吸収する。そして土台石・橋脚・枕石・桁石は、基本的にはそれぞれの石の上ののり、土台石・枕石に掘られた凹みはずれを防ぎ、各石の接合はピン結合のようにになっている。緊結された蟻継ぎ手では、このようにはならない。

また橋台・橋脚間と背面にはコンクリートが充填され、橋台間はひとつの壁構造になっていた。

関東大震災のとき、護岸や橋台の袖は崩れたが、橋には何らの損傷もなかった。流軸方向や斜め方向から揺れが作用した場合、不利な面もあるかも知れないが、橋軸方向に強く、しかも全体の構造が緊結されていない構造の小泉橋は、“一種の免震構造”と呼べるのではないだろうか。

作業は比較的簡単(工期が短く、費用も安い)で、構造的にしっかりしているのが小泉橋の特徴といえる。さらにデザイン面では、桁に反りをつけ(『日本土木全書』では、触れていない)、橋脚に瘤出し装飾がなされている(『日本土木全書』では、荒叩き)。

『日本土木全書』が、当時の石桁橋の一般的な技術水準とすれば、小泉橋は、技術的・意匠的にも高度な内容をもった橋といえる。

4. 小泉橋の土木遺産的価値と保存

上下流両側の耳桁1列がともに撤去され、小泉英雄邸の敷き石として保存されているのを除けば、戦前の補強・拡張により小泉橋のほぼ全容が保存されていたことは幸いであった。さらに小泉橋に関する文書が保存され、実物とともに、文書においてもその架橋経緯や材料等が確認できることは稀であろう。したがって、今回の解体・発掘および文献調査等により、明治34年に改築工事が竣工したこと、それが

(出典：『日本土木全書』pp.268～269)

図-7 石橋（その2）

材 料	用 途	本数	寸 法	(カッコ内は換算値cm)	備 考
生松	横土台木	9	長3尺・末口3寸	(90.9×9.1)	
延石	橋 脚	3	長7尺2寸・7寸角	(218.2×21.2×21.2)	上下の小口はホゾ仕立
延石	梁 石	2	長12尺・8寸角	(363.6×24.2×24.2)	ホゾ穴を3つ彫る
	土台石				
延石	枕 石	4	長6尺・7寸角	(181.8×21.2×21.2)	橋台上の枕石2本づつ
延石	桁 石	8	長9尺2寸・幅5寸・厚9寸	(278.8×15.2×15.2)	継手は、蟻継ぎ手*
延石	板 石	20	長10尺6寸・幅9寸・厚7寸	(321.2×27.3×21.2)	中叩き仕上げ
延石	耳 石	4	長9尺・幅7寸・厚1尺	(272.7×21.2×30.3)	

(『日本土木全書』 pp.264-65より作表：伊東孝)

材 料	用 途	本数	寸 法	(カッコ内は換算値cm)	備 考
延石	橋 脚	8	長12尺・9寸角	(363.6×27.3×27.3)	荒叩・小口にホゾ、 根入れ4尺
延石	梁 石	2	長12尺・幅1尺8寸・厚1尺2寸	(363.6×54.5×36.4)	上下両面は上叩き
延石	耳 石	6	長12尺2寸・1尺角	(369.7×30.3)	ホゾ穴
延石	桁 石	15	長12尺・幅2尺・厚7寸	(363.6×60.6×21.2)	小口はホゾ仕立て
延石	板留石	4	長12尺・幅1尺・厚8寸	(363.6×30.3×24.2)	橋梁取付部
松板	盤 木	8	方1尺2寸・厚4寸	(36.4×36.4×12.1)	橋脚受
松木	根巻杭	80	長6尺・末2寸5分	(181.8×7.6)	橋脚周囲に打込
礫石	根固め		44荷	橋脚の根固め	

(『日本土木全書』 pp.268-69より作表：伊東孝)

修築・拡張でなく全面的な改築であったこと、改築にあたって旧材をかなり利用したことなど、これまで知られていなかった小泉橋の全体像がある程度明らかになったとともに、当時の橋梁技術の一端を理解することができた。

小泉橋のような石の桁橋については、これまで石造アーチ橋のような丹念な調査がなされてこなかった。また、近世から近代に至る土木普請に関する文献にも石桁橋に関する記述は極めて限られており、その技術的側面については、ほとんど明らかにされていない。

小泉橋の全体像は、これまで本論に示したとおりである。その特異な構造を持つ小泉橋は、価値の高い土木遺産であるといえる。

解体された小泉橋の部材は、川崎市内の遊水地に保存されている。本来、こうした貴重な土木遺産は、現場での保存が難しければ、移設保存されることが望ましい。できることなら保存されている部材を活用して、復元されることを期待したい。

今回、関係者の努力で、松丸太の一部（本来は全部が好ましいが）を川崎市市民ミュージアムに保存できたことは、幸いであった。

また松丸太や松角材を再利用するため、防腐処理を行ない、まちづくり素材として活用することは、たいへん有意義なことである。

天保の銘の入った桁石は、銘文の保存処理をおこなったが、野外に置いたままでは、風化を早めるので、この桁石と明治の銘文のある桁石だけは、早急に屋内保存するなどの措置が必要である。銘文のあることが、橋の価値を何倍にも高めているのである。

今回、川崎市で行なった処置は、土木遺産の保存と利活用の一つの事例を提示したといえる。発掘された松丸太・松角材の再利用は、全国的にもめずらしい事例なので、場所や対象を含め再利用の工夫を十分検討し、シンボリックな意味合いをもたせることが大切である。

なお、小泉橋については、その部材、文献資料、発掘・解体・撤去の経過を追った写真など、貴重な資料がある。こうした資料をとりまとめて公表することは、地域文化史、郷土史、土木技術史などの観点からも重要である。

おわりに

小泉橋の解体発掘調査は、川崎市土木局道路部の厚意により実現されたものである。さらに調査にあたっては、稲田郷土史会の角田益信、川崎市教育委員会の三輪修三、東京大学生産研究所の中埜良昭の各氏にご協力をいただき、予想以上の成果を収めることができた。さらに写真家の小池汪氏には、発掘から解体に至る経過の貴重な写真を撮影していただいた。記して感謝する次第である。

註

- 1) 渋谷家文書とは、町田市の渋谷重徳氏所蔵の資料である。
- 2) 小泉家文書とは、川崎市多摩区登戸の小泉道暢氏所蔵の資料であり、その中には、本論で参考とした江戸期の文書のほか、明治期の小泉橋の見積書や設計図などが綴じられた「小泉橋改修ニ関スル書類」と竣工後の内訳を書いた「出来形精算書」などがある。
- 3) 角田益信「小泉橋（七）」『稲田ニュース』平成3年11月25日、および角田氏からのヒアリング。
- 4) 松丸太の年代などについては、東京農業大学教授の塩倉高義氏が、現在調査中である。
- 5) 前掲1)の「小泉橋改修ニ関スル書類」
- 6) 角田益信氏による。
- 7) 仕口・継ぎ手のひとつ。鳩の尾のように、末広がりのホゾとホゾ穴の継ぎ手のこと。

引用・参考文献

- 1) 『町田市史』史料編第5、町田市、昭和58年
- 2) 『新版江戸名所図会』中巻、角川書店、pp.278～279、昭和55年
- 3) 角田益信「小泉橋（一）～（七）」『稲田ニュース』平成3年5月～11月
- 4) 『建築大辞典』彰国社、昭和51年
- 5) 『土木工要録（付録）』復刻版、恒和出版、昭和51年（原書は明治14年3月内務省土木局の刊行）
- 6) 大石久敬『地方凡例録』下巻、近藤出版社、pp.244～245、昭和44年
- 7) 奥田民之丞『日本土木全書』図書出版(株)、明治25年