

隅田川震災復興橋梁両国橋の設計の考え方*

A Study on the planning of Ryougokubashi Bridge over Sumidagawa River
after the Great Kanto Earthquake

白井 芳樹**

By Yoshiki SHIRAI

概 要

関東大震災後、隅田川には東京市により吾妻橋、厩橋及び両国橋の3橋が架設された。しかし、国の復興局が同川に架設した言問橋等6橋の場合と比べて残された記録が少ないこともあり、これまで研究がほとんどなされていない状況である。

本稿は、東京市施行3橋の設計方針を考察する一環として、両国橋を対象に、当時の記録や最近発見された設計図面等を基に、改築計画、設計、施工に関する事実を整理し、合わせて若干の考察を行ったものである。

1. はじめに

筆者は、先に発表した講演用論文において、両国橋を含む東京市が施行した隅田川震災復興橋梁3橋の設計方針について考察を行った¹⁾。しかし、同論文を発表した直後に両国橋等の設計図面が独立行政法人土木研究所に残されていることを知り、その後、設計図面を閲覧する機会を得た²⁾。

そこで、新たに得られた知見を基に、改めて東京市施行隅田川震災復興橋梁の設計方針について考察することとし、その一環として、本稿では両国橋を取り上げ、その計画、設計、施工に関する事実を整理するとともに若干の考察を行うものである³⁾。

(1) 隅田川震災復興橋梁と既往の研究

関東大震災後、東京市内において国の復興局により115橋、東京市により310橋、合わせて425橋の復興橋梁が架設された。このうち「帝都を横断して流下し、商工業に水運の便を以て貢献するところ大なる隅田川」⁴⁾に架設された9橋は、いずれも橋長が100mを超える長大橋であり、先進技術が投入されさまざまな型式の橋梁が現出したことから「復興九大橋梁」と呼ばれた⁵⁾。

これら震災復興橋梁に関するまとまった研究としては次の図書がよく知られている。

- A. 伊東孝『東京の橋』鹿島出版会、1985年9月
- B. 中井祐『近代日本の橋梁デザイン思想—三人のエンジニアの生涯と仕事』東京大学出版会、2005年7月

伊東の著書では「III 震災復興橋梁のデザイン思想」において、中井の著書では「第五章 隅田川六大橋の設計思想とその近代性」において震災復興橋梁の設計に関する研究結果が述べられているが、いずれも隅田川に架かる復興橋梁、それも復興局が施行した6橋についての研究が中心ないしは重点である。

隅田川の復興橋梁に限らず、東京市が施行した復興橋梁やそれに従事した技術者に関する研究はこれまでほとんど行われていない状況である。これは、復興局の場合と比べて東京市施行の復興橋梁に関する当時の記録が極めて少ないことによるものと思われる。例えば復興橋梁の設計についていえば、復興局の場合は『帝都復興事業誌』において復興橋梁一般の型式選定とともに隅田川橋梁の型式選定について詳しく述べられ、また設計図集として刊行されているほか、太田四三、田中豊、成瀬勝武ら設計に従事した橋梁技術者が専門雑誌に寄せた報告等が多く見られる。

これに対し、東京市の場合は、『帝都復興区劃整理誌』等公式記録には橋梁の設計についての記述が見られず、小池啓吉、有元岩鶴ら東京市橋梁課の技術者による報告が残されているのみである。しかし、最近発見された設計図面により、今後は東京市施行の復興橋梁の研究も進むものと期待される。

(2) 研究の目的と方法

本稿は、東京市が施行した隅田川復興橋梁のうち両国橋を取り上げ、①橋梁改築計画、②設計・施工の経緯、③設計の考え方について、文献・資料の記録を総合し、事実を整理するとともに若干の考察を加えることを目的とするものである。

用いた主な文献は、前掲の伊東孝、中井祐の著書のほ

*keyword : 震災復興橋梁, 設計経緯, 型式選定

**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)

か次のようなものである。

- C. 独立行政法人土木研究所所蔵の両国橋の設計図面
- D. 『帝都復興區調整理誌第一編』東京市役所, 昭和7年3月
- E. 『東京市帝都復興事業概要』東京市復興総務部, 大正14年3月, 同15年12月, 昭和2年3月
- F. 復興調査会編『帝都復興史第貳卷』昭和5年5月
- G. 『帝都復興事業誌土木篇上巻』復興局事務局, 昭和6年3月
- H. 太田圓三「講演 帝都復興事業に就て(大正13年7月2日)」土木学会誌第10巻第5号, 大正13年10月
- J. 『本邦道路橋輯覧』内務省土木試験所, 昭和14年4月
- K. 「復興橋梁の最後を飾る両国橋」土木建築工事画報第8巻第7号, 昭和7年7月
- L. 「両国橋改築工事」土木建築雑誌第10巻第11号, 昭和6年11月
- M. 「帝都復興橋梁中隅田川最終の大橋梁両国橋」土木建築雑誌第11巻第6号, 昭和7年6月
- N. 土木学会「大正十二年関東大地震震害調査報告」昭和2年12月
- P. 小池啓吉「橋梁と災害」土木建築雑誌第2巻第10号, 大正12年10月
- Q. 小池修二氏(小池啓吉の二男)の筆者宛ての書簡, 平成18年3月8日
- R. 伊東孝『水の都, 橋の都』東京堂出版, 1994年7月
- S. 大正8年~昭和7年発行の『東京市職員録』

以下, 本文においては適宜「文献A」等と略記し, 引用箇所についてはその都度参考文献に記述する。また, 引用文中の[]内は引用者の加筆である。

2. 両国橋の改築計画

本章では, 大地震により被災した旧両国橋の概要及び橋梁改築計画の概要について述べる。

(1) 旧両国橋と震災

a) 旧両国橋の概要

旧両国橋は, プラットトラス3連からなる鋼製・下路式の橋梁で, 橋長が90間, 幅員が11.5間⁶⁾, 明治37(1904)年に竣工した。橋台はコンクリート造, 橋脚は井筒2基を鋼製綾構で連結する構造である⁷⁾。トラスの上弦材を曲弦にし, かつエンドポストを垂直にすることによりトラス3連の連続性が演出されている⁸⁾。

設計を担当したのは, 東京市橋梁課の原龍太, 安藤廣行, 稲葉愿である。

b) 地震による被害

大正12(1923)年9月1日, 関東地方を襲った大地震により, 隅田川に架かる橋梁をはじめ東京市内の橋梁の多くが被害を受けた。

土木学会の『震害調査報告』によれば, 両国橋は, 震



写真-1 旧両国橋/土木学会HP 戦前土木絵葉書
寫真第六十一

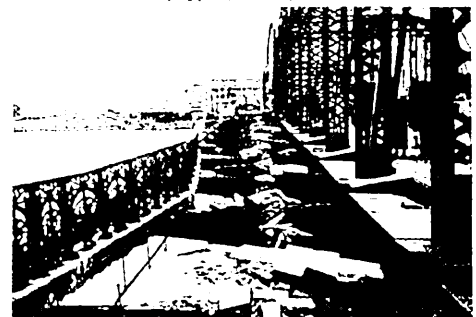


写真-2 両国橋の火害

／文献L, 土木学会HP デジタルアーカイブ

害の面では, 井筒橋脚を連結する綾構が変形したものの, 井筒に亀裂は見られなかった。また火害の面では, 「不燃質の材料と木材を混用した」半耐火橋梁の中では最も耐火性の高いものであったが, 両側の歩道部に木製縦桁, 敷板を用いていたため, 橋下の船の火災により上流側歩道部が引火し大半焼け落ちてしまった。しかし, 床桁及び構桁には殆ど影響なく強度も被災前と異なるものであった⁹⁾。

このように両国橋は震災・火害ともに比較的軽度のものであったため, やはり被害の軽微だった新大橋とともに「交通の出来得るもの」として震災直後の応急・復旧作業に役立ったことが, 東京市橋梁課技師小池啓吉の報告にみられる(文献P, p377-388)。

(2) 遅れた改築計画

震災後しばらくの間, 両国橋の改築は考えられていなかったようである。例えば, 太田圓三は大正13年7月に行った講演で, 吾妻橋, 厩橋, 駒形橋, 言問橋, 清洲橋, 永代橋, 相生橋, 蔵前橋の「大橋が改築, 新築され, 残るものは新大橋, 両国橋位のものとなるかと存ぜられます」と述べており, 少なくともこの時点では両国橋の改築が予定されていないことが分かる¹⁰⁾。

この理由としては, 両国橋は人道部以外の被害が少なく通常の交通が可能であったこと, 東京市としては被害の甚大な吾妻, 厩橋を初め他の橋梁の復興が急がれたこと等が推測される。

なお, 文献Dに橋梁復旧費5,056円をもって拡張を行ったとあるが, 詳細は不明である¹¹⁾。主として焼失した人道部の復旧であったと思われる。

次に, 改築計画については, 文献Mに「復興事業当初

に於て、幅員 27 米として改築計画の議があつたが、其の後幾多の変遷に遭遇し途中復興難に陥つたが、漸く地元との交渉も纏り、現設計の確立を見たのは昭和四年である」と記述されている¹²⁾。

この記述から次のことが分かる。

- ①当初の改築計画では幅員 27m となっていた
- ②現設計（幅員は 24m）は幾多の変遷を経て昭和 4 年に確立した
- ③当初の改築計画の議があつた時期は書かれていない
まず、①については、文献 E に改築計画として「橋長 85 間、幅員 15 間（約 27m）」とあるのがこのことと符合している¹³⁾。

②の「幾多の変遷」の内容や「復興難に陥つた」原因は不明だが、「地元との交渉」が難航した事実があつた。

③については、大正 14 年 3 月『東京市帝都復興事業概要』に「改築橋梁」として記述されており、この頃までに改築することが決定していたことが分かる¹⁴⁾。

以上のように、震災直後は改築の予定がなかったこと、さらに改築計画立案後も計画の確定まで時日を要したため、両国橋の起工・竣工（開通）は隅田川復興橋梁中最も遅いものとなった。

(3) 改築計画策定時期と概要

両国橋は、帝都復興事業費道路橋梁改築費橋梁改築費を充当し、復興事業として改築されたものである。なお厩橋、吾妻橋も同予算に基づく改築事業である。



図-1 両国橋の位置図

／文献 D の附図「復興街路一覧図」に筆者加筆

両国橋は、先述のように、大正 13（1924）年 7 月の時点では、まだ改築することが決まっていなかった。では改築計画が持ち上がったのはいつだったのか。文献 E の最も古い版（大正 14 年 3 月発行）に「改築橋梁」として吾妻橋、厩橋とともに挙げられている。このことから、大正 14（1925）年 3 月までには両国橋の改築が決定していたことが分かる。この時点では、計画幅員が 15 間（27m）となっており、文献 E の昭和 2 年 3 月版も同様の記述である。

文献 M によれば、実施設計の確立は昭和 4（1929）年であり、残された設計図面の大半が昭和 4（1929）年に作成されていることと符合している。

両国橋の設計の概要は、橋長 164.5m、幅員 24m で、上部工は上路式 3 径間のゲルバー式鋼桁型式、下部工は

橋台が RC 重力式で杭打ち基礎、橋脚が鉄骨鉄筋コンクリート造で RC 井筒基礎となっている。

(4) 接続道路と幅員

両国橋は、日本橋区元柳町と本所区横網町の間にかかる橋梁で、接続する路線は、幹線二号である。幹線二号は、「九段坂下ヨリ南神保町、両国橋ヲ經龜戸町ニ至ル」路線で、3 区間で幅員が異なっていた¹⁵⁾。

西側区間	九段坂下～通神保町まで	33m
中央区間	通神保町～両国橋西詰まで	36m
東側区間	両国橋西詰～龜戸町まで	27m

両国橋の幅員は 24m である。この 24m という幅員は復興橋梁の全体 425 橋のうち、両国橋のみである。

橋梁の幅員は、両国橋のように橋長 30 間以上で二等大路以上の橋梁にあつては、街路幅員の 2/3 以上と定められていた¹⁶⁾。

先述のように、両国橋の幅員は、当初 27m（15 間）であつた。この 27m という幅員は、幹線二号の東側区間の幅員と同じ、中央区間の幅員の 3/4 であり、いずれの場合も街路構造令の規定を満たしているが、その根拠は東側区間の幅員と同一にしたものと考えられる。

最終的に決定した幅員 24m は、中央区間の幅員 36m の 2/3、東側区間の幅員 27m の 8/9 であり、やはり街路構造令の規定を満たしており、この場合の根拠は、中央区間の街路幅員の 2/3 としたものと考えられる。

次に、幅員構成を見ると、文献 K および M によれば、車道は幅員 16.4m で中央に軌道を通し、両側の歩道は幅員 3.8m としている¹⁷⁾。この考え方は、幅員 22m または 25m の街路で中央に軌道を通す場合、軌道を含む車道部を約 9 間（16.4m）確保し、其の結果、歩道幅員は全幅員の 1/6（両国橋の場合 4m）という街路構造令の規定値を下回ってもよい、という例外規定¹⁸⁾によつたものと考えられる。

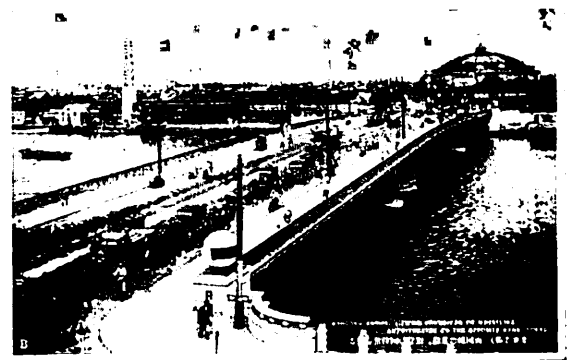


写真-3 両国橋／土木学会 HP 戦前土木絵葉書

(5) 東京市等の記録の記述の疑問

なお、両国橋について東京市等による当時の記録を改めて調べたところ、ミスプリントと思われる箇所がいくつか見られたので、参考までに記しておく。

●文献 D 『帝都復興區劃整理誌第一編』東京市役所、昭和 7 年 3 月；p468 本文 7～8 行

「昭和五年度に於て完成の豫定なりしが南辻橋、吾妻橋、山下橋、櫻橋及辨天橋の六橋は設計変更等の爲豫定

の進捗を見る能はず」という箇所「六橋」の一つ兩國橋の記載が抜けている。

●同書 p475 の表 3 行目

兩國橋の記述のうち、「震災前の構造」が「鐵桁」とあるのは「鐵構」のまちがいである。なお、同表において吾妻橋、厩橋も同様に震災前の構造が「鐵桁」と記述されている（同表では「桁橋」と「構橋」が書き分けられている）。

●文献 E 『東京市帝都復興事業概要』東京市復興総務部、大正 14 年 3 月、同 15 年 12 月、昭和 2 年 3 月；たとえば昭和 2 年版の P163 表 15 行目

「改築の構造」が「鐵構」となっているが、「鐵桁」のまちがいである。なお、吾妻橋、厩橋も同様である。

●文献 J 『本邦道路橋輯覧』内務省土木試験所、昭和 14 年 4 月；p30

「下部構造の橋脚の型式」が「潜函」となっているが、「井筒」のまちがいである。

3. 兩國橋の設計・施工の経緯

本章では、①兩國橋の設計図面にに基づき設計の時期や担当者を整理すると共に、②当時の記録に基づき施工の経緯を述べる。

(1) 兩國橋の設計図面

土木研究所所蔵の兩國橋の設計図面は全部で 44 枚あり、ほぼ図面番号順に整理すると次のようになる。図面名右に*印のあるものは図面番号のないものまたは判読不能のものである。

実測平面図（其之一、二） 2 枚
橋台構造図 2 枚
カーブ沓 1 枚
井筒構造図* 1 枚
橋脚頭部構造図 1 枚
中桁之図（其之一～八） 8 枚
耳桁之図（其之一～八） 8 枚
横桁之図 1 枚
縦桁之図（其之一～二） 2 枚
対傾綾構之図 1 枚
対傾綾構及支材の図 1 枚
対傾綾構構造図 1 枚
横綾構図（其之一～三） 3 枚
伸縮装置用鉄桁図 2 枚
鋼沓図 2 枚
床版構造図 1 枚
燈柱伸縮装置及排水装置詳細図 1 枚
護岸及袖擁壁構造図 1 枚
上留及び歩道舗装図（日本橋側、本所側） 2 枚
縦横断面図 1 枚
親柱袖高欄詳細図* 1 枚
一般構造図及断面図* 1 枚

これら図面を作成年月の順に並べ、また文献の記録を基に改築計画や施工について整理したものを表-1 に掲

げる。

(2) 設計図面作成の時期等

設計図面に記された年月は、昭和 3（1928）年 10 月から同 5（1930）年 4 月の期間に亘っている。この期間に一連の設計図面が作成されたことが分かる。

このうち昭和 5（1930）年に作成された 2 枚は、いずれも前年 8 月に作成された図面を、起工（2 月 19 日）の直前後に修正したもので、それぞれ元の図面の番号に枝番（A）が付されている。従って、ひととおりの設計計算及び設計図面の作成は昭和 4（1929）年末までに終わっていたと考えてよく、このことは「現設計の確立は昭和四年」という文献 M の記録と符合している。

(3) 設計図面の作成者

実測平面図 2 枚を除く 42 枚の設計図面に記された技術者名のうち、設計、照査、技師、掛長の欄に記載されている者について、東京市職員録により氏名を特定（推定）し、また経歴を調べたものが表-2 である。

表-1 と表-2 により、設計を担当したのは次の 9 名である。名前の前に担当時期の肩書き、後のカッコ内に担当した図面の種類と枚数を付す。

技手 町田保（井筒，1）
技手 本間左門（昭和 4 年 4 月まで大島姓）
（カーブ沓・橋脚・伸縮装置，4）
技手 武田和吉または武田義明
（桁・綾構・一般図，25）
技手 入野野富雄（耳桁・排水装置，2）
技手 茨田伊之助（橋台・床版，3）
不明 坂本某（護岸・上留め・縦横断面図，4）
不明 雑賀某（親柱高欄，1）
技師 古川一郎（綾構・鋼沓，2）

また、照査担当者が記載されている図面 39 枚に名前が掲載されているのは、次の 3 名である。

技手 額賀慶三郎（橋脚，1）
技手 本間左門（額賀・武田担当以外のもの全て，34）
技手 武田和吉または武田義明
（伸縮装置・綾構・構沓，4）

以上のように、設計は上部工の大半を技手武田和吉または技手武田義明が担当し、その照査を本間左門が担当していることから、武田・本間が兩國橋設計の中心的役割を果たしたといえよう。武田和吉は昭和 2（1927）年九州帝大土木卒業、武田義明は同年京都帝大土木卒業、本間左門は大正 11（1922）年北海道帝大付属土木専門部卒業という経歴をもっている。

なお、町田保は大正 15（1926）年東京帝大土木卒業で、昭和 3 年に東京市から内務省都市計画課に転じ、以後都市計画専門技術者として経歴を重ねることになる。設計、照査を担当した他の技術者たち、入野野富雄、茨田伊之助、坂本、雑賀の 2 人は、橋梁課の名簿に記載がない。このうち雑賀は、兩國橋のユニークな親柱を設計した担当者で、東京市が施行したお茶の水橋の高欄等の

設計も担当している。建築技術者の可能性もあり、今後調べたい。

設計・照査を行った技術者たちの上位技術者の「技師」の欄に名前が記載されているのは、次の2名である。

瀧尾達也（徳善が担当したもの以外全て、38）

徳善義光（綾構・鋼沓、2）

また、「掛長」欄に名前が記載されているのは次の2名である。

小池啓吉（井筒・綾構・鋼沓、5）

瀧尾達也（小池が担当したもの以外全て36枚）

小池啓吉は、大正8年東京帝大土木卒業後、東京市に入り、震災復興橋梁事業の中心的役割を果たした土木技術者で¹⁹⁾、後に富山県土木課に転じた。瀧尾達也、徳善義光は、それぞれ大正11年東京帝大土木卒業、同12年京都帝大土木卒業後東京市に入り、小池とともに震災復興橋梁事業に従事し、第二次大戦後、瀧尾は東京都建設局長、徳善は水道局長を務めた。

表-1 両国橋の設計・施行の経緯／文献C, K, M等を基に筆者作成

年	月	図番	図名	掛長	技師	照査	設計	製図	写図	備考
大正12	9	1	日震災、橋脚に震害、床部に火害(片側人道焼失)、交通は可能／文献N, P							
			復旧工事(拡張、5,056円、詳細不明)／文献D							
大正13	7		八大橋が改築・新築され、残るものは新大橋と兩國橋位のものとなる／文献H							
			当初幅員27mで改築の議があったが其の後幾多の変遷…現設計の確立を見たのは昭和四年／文献M							
昭和3	10	-	井筒構造図	小池	瀧尾	-	町田	町田	佐野	
	4	5	カーブ脊	瀧尾	瀧尾	?	大島	大島	栗城	
	5	7	橋脚頭部構造図	瀧尾	瀧尾	額賀	本間	本間	佐野	本間は旧姓大島
		10	中桁之図(其之一)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	武田	末次	
		11	中桁之図(其之二)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	茨田	石井	
		12	中桁之図(其之三)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	武田	栗城	
		13	中桁之図(其之四)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	茨田	末次	
		14	中桁之図(其之五)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	武田	八代	
		15	中桁之図(其之六)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	茨田	石井	
		16	中桁之図(其之七)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	武田	西田	
		17	中桁之図(其之八)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	入戸野	八代	
		18	耳桁之図(其ノ一)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	茨田	栗城	
		19	耳桁之図(其ノ二)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	茨田	佐々木	
		20	耳桁之図(其ノ三)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	茨田	石井	
		21	耳桁之図(其ノ四)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	茨田	佐々木	
		23	耳桁之図(其ノ六)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	茨田	末次	
		24	耳桁之図(其ノ七)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	武田	川口	
		31	横綾構図(其之一)	小池	瀧尾	本間	武田	入戸野	末次	
		32	横綾構図(其之二)	小池	瀧尾	本間	武田	入戸野	新井	
		33	横綾構図(其之三)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	入戸野	新井	
		34	伸縮装置用鉄桁図	瀧尾	瀧尾	武田	本間	本間	末次	
		35	伸縮装置用鉄桁図	瀧尾	瀧尾	武田	本間	本間	末次	
昭和4		22	耳桁之図(其ノ五)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	茨田	栗城	
		25	耳桁之図(其ノ八)	瀧尾	瀧尾	本間	入戸野	入戸野	鈴木	
		27	縦桁之図(其ノ一)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	入戸野	川口	
		37	床版構造図	?	?	?	茨田	茨田	鈴木	
		-	一般構造図及断面図	瀧尾	-	本間	武田	茨田	西田	
		28	縦桁之図(其ノ二)	瀧尾	瀧尾	本間	武田	入戸野	中谷	
		29	対傾綾構之図	瀧尾	瀧尾	本間	武田	入戸野	八代	
		30	対傾綾構及支材之図	瀧尾	瀧尾	本間	武田	入戸野	中谷	
		36	鋼沓図	瀧尾	瀧尾	本間	武田	入戸野	末次	
		41	護岸及袖擁壁構造図	瀧尾	瀧尾	本間	坂本	川口	川口	
		42	土留及歩道舗装図 日本橋側	瀧尾	瀧尾	本間	坂本	坂本	鈴木	
		43	土留及歩道舗装構造図 本所側	瀧尾	瀧尾	本間	坂本	坂本	西田	
		44	縦横断面図	瀧尾	瀧尾	本間	坂本	佐野	佐野	
		?	視柱袖高欄詳細図	瀧尾	瀧尾	本間	雑賀	雑賀	木村	
		1	実測平面図(其之一)	瀧尾	瀧尾	川和田	八代、林	川和田、八代	鈴木	川和田、八代、林は測量
		2	実測平面図(其之二)	瀧尾	瀧尾	川和田	八代、林	川和田、八代	西田	
		40	燈柱伸縮装置及排水装置詳細図	瀧尾	瀧尾	本間	入戸野	入戸野	西田	
		26	横桁之図	瀧尾	瀧尾	本間	武田	入戸野	末次	
		3	橋台構造図	瀧尾	瀧尾	本間	茨田	茨田	鈴木	
		4	橋台構造図	瀧尾	瀧尾	本間	茨田	茨田	櫛橋	
			2月19日起工／文献D							
昭和5	2	30A	対傾綾構構造図	小池	徳善	武田	古川	古川	古川	
	4	36A	鋼沓図	小池	徳善	武田	古川	古川	古川	
			下部工工事写真4葉①旧橋撤去、橋脚基礎井筒カーブ沓据付、②旧橋脚井筒補強、③新井筒沈下、④橋脚工事(井筒・基礎頭部連結)							
			上部工工事写真7葉①桁架設開始、②～③両側径間・中央径間カンチレバー部は現場上流側ステージで組立て送り込み架設、④～⑤中央の単桁は工場で組立て運搬吊上げ架設、⑥床版鉄筋工事、⑦完成したカンチレバー部の接合点/以上文献K							
昭和7	5		5月18日渡初式挙行／文献N, M							

表-2 東京市橋梁課の両国橋設計図面作成者（設計、照査、技師、掛長）／文献C,S等を基に筆者作成

図面記載欄	氏名	昭和3年	昭和4年	昭和5年	経歴	名簿掲載
掛長	小池啓吉	設計第一掛長	第二工事掛長	第二工事掛長	大正8年東京帝大土木卒	大正8年～
掛長、技師	瀧尾達也	技師	設計掛長	設計掛長	大正11年東京帝大土木卒	大正11年～
技師	徳善義光	技師	技師	技師	大正12年京都帝大土木卒	大正12年～
設計	町田 保	技師	—	—	大正15年東京帝大土木卒	大正15年～
照査、設計	大島(本間)左門	技師	技師	技師	大正11年北海道帝大土木専門部卒	大正11年～
設計、照査	武田和吉	技師	技師	技師	昭和2年九州帝大土木卒	昭和2年～
設計、照査	武田義明	技師	技師	技師	昭和2年京都帝大土木卒	昭和2年～
設計	入野富雄	技師	技師	技師	不明	大正13年～
設計	茨田伊之助	技師	技師	技師	不明	昭和2年～
設計	坂本某	—	—	—	不明	不明
設計	雑賀某	—	—	—	不明	不明
設計	古川 一郎	技師	技師	技師	不明	大正14年～
照査	額賀慶三郎	技師	技師	技師	不明	昭和2年～

注) 網かけの年の図面に名前(姓)が記載されている、武田は可能性のある2人を挙げた
 肩書きはその年の7月1日現在東京市職員録掲載のもの、大島左門は昭和4年5月から本間姓
 なお、橋梁課に本間姓の技師本間恵一がいるが、大島姓との関係から本間左門と推定した

(5) 専門雑誌に見る施工の経緯

両国橋の設計作業は昭和 4(1929)年末までにひととおり終わり、同 5 年 2 月 19 日に起工した。

施工状況については、現場で桁の組立・架設が行われていた昭和 6 (1931) 年 11 月と竣工開通後の同 7 (1932) 年 7 月に写真とともに報告記事がある(文献K, L)。下部工および上部工の施工状況は、表-1 に記述したとおりであるが、以下に旧橋の再利用について記しておく。

- ①旧橋のトラス桁の転用について；旧両国橋の中央径間の桁は、幅員を狭くした上で亀島川に架かる南高橋(東京市施行、橋長 63.1m、幅員 11m)に転用された。
- ②旧橋の橋脚基礎井筒の再使用について；旧橋の橋脚基礎井筒は、当初そのまま使用する計画だったが、補強のため内部をくりぬいて古軌条を挿入した。旧井筒の中間および上流側に新しい井筒を設置し、計 4 本の井筒を鉄骨コンクリート桁で連絡した。



写真-4 旧橋脚井筒の補強、新旧橋脚井筒／文献L

両国橋は、起工から 2 年 3 ヶ月後の昭和 7 年 5 月 18 日に開通式を挙行政した。写真-5 は、開通式当日と思われるもので、右手前が工事掛長小池啓吉である。中央でステッキをもち船から棧橋に移ろうとしているのが東京市長永田秀次郎と思われる。

4. 両国橋の型式選定の考え方

本章では、設計図面および専門雑誌の記事等を基に、両国橋の型式選定の考え方について考察する。

一般に橋梁の型式を考える際に考慮すべきものは、主に地形、地質、環境である²⁰⁾。このため、設計図面のうち主として縦横断面図、地質図、一般構造図、下部工構

造図を用いて考察を行った。

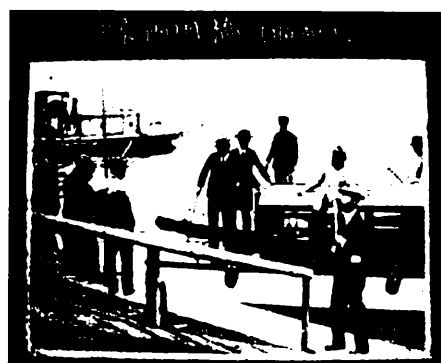


写真-5 両国橋の開通式当日(推定)

／小池修二氏所有の小池啓吉の写真帖より

(1) 上路式の選定

上路式と下路式、中路式の選択については、例えば橋梁課長を務めていた谷井陽之助²¹⁾は「上路橋は[…略…]市街橋として最も適切な型である」といい、小池啓吉は「一般に上路橋は[…略…]構造において最も簡単且維持も容易であつて三種の内最も経済的である又市街橋として橋上通行の際何等視界を遮るものがなく地勢の許す限り選擇せらるべき型式である」と述べているように、市街橋の場合は上路式が望ましいとされていた²²⁾。

従って、現地の地勢が許すかどうかであるが、両国橋の場合、縦横断面図から次のことが読み取れる。

- ・現況路面高は日本橋区側で 16m 余～17m 余、本所区側で 16m 余～18m 余である
- ・施工路面高は、橋梁取付部で 22.0m としている
- ・このため、日本橋区側で 5m 余、本所区側で 3m 余の盛土を行っている
- ・縦断勾配は、橋梁区間のうち中央径間部を 1/60 放物線、側径間部及び取付道路の区間を 1/30 直線としている

以上のことから、兩岸の地形は低いものの 3～5m 程度盛土すれば、桁下空間の確保(東京湾中等潮位上 5.5m 以上)及び縦断勾配を街路構造令の規定(1/30 以下)に

収めることが可能であったため、上路式を採用したものと考えられる。

両国橋を上路橋としたことにより、橋上からの眺望はもとより日本橋区側から対岸の両国国技館が望めるなど橋越しの眺望も確保することができた（写真-3）。

(2) 3径間の設定

両国橋は、改築計画の早い段階から旧橋の橋脚基礎井筒の再利用を予定していたと思われるため、3径間となるのは当然のことである。また、橋台構造図によれば、橋台の位置も旧橋の場合とほぼ同じであるため、改築橋梁の橋長・スパン割りはともに旧橋とほぼ同じものとなった。

一般構造図によれば、スパン長は164呎-204呎-164呎でその比は約4:5:4である。これを両国橋と同型式の言問橋（主橋）と比べると、次のようになる。

	両国橋	言問橋
橋長	164.5m	160.03m
中央スパン長	62.2m	67.2m
スパン比	約4:5:4	約4:6:4

このように、橋長は両国橋が長いのに中央スパン長が小さいものとなった。旧橋の橋脚基礎を再利用したため仕方がないことであるが、このことについて、小池啓吉は後に「中央スパンはもっと長くできたのだが心持ち狭いものになってしまった」と語っている²⁾。

(3) ゲルバー式鉄桁型式の選定

上路式を選定した両国橋の場合、通常考えられる橋梁型式は、アーチまたは鉄桁型式である。

両国橋の設計図面には地質図がないため、復興局の資料²⁾により調べると、両国橋の橋脚部の地質は主に粘土層からなる軟弱なもので、支持層は-15m付近に現れることが分かる。地質の面からすると、アーチ型式には適さないと判断される。また、両国橋では旧橋の橋脚基礎井筒を再利用することとしていたため、やはりアーチ型式は不適である。このように、軟弱な地質および井筒基礎再利用の両面から、ゲルバー式鉄桁型式が採用されたものと思われる。こうして主桁は鉄桁4連で構成されることとなった。

なお、橋脚の基礎を吾妻橋のように潜函基礎とすればアーチ形式も可能となるが、そうしなかった理由は分からない。全くの推量であるが、東京市施行の最後の復興橋梁事業に、アーチ形式採用のために多額の経費を用いることが出来なかったのかも知れない。さらに、大胆に想像力を働かせ、東京市のスタッフが、隅田川の市の復興橋梁3橋の型式はそれぞれ異なるものにしようという考えをもっていたとすれば、下路式タイドアーチ型式の厩橋、上路式2ヒンジアーチ型式の吾妻橋に対して、両国橋の型式としては、初めからアーチ型式が除かれていた、つまり鉄桁型式が考えられていたとも考えられる。

(4) 下部工の型式選定

両国橋の下部工の型式選定に関わる条件は次のようなものである。

- ・上部工はゲルバー式鉄桁型式とする
- ・架橋地点の地質は不良である
- ・旧橋脚基礎井筒は補強の上再利用する

これらの条件から、橋脚は、旧井筒2基を補強したものおよび新設の井筒2基を基礎とする、鉄骨鉄筋コンクリート造とし、橋台は、杭基礎の旧橋台を上から抱え込むようにして築造したRC重力式のものとした。

(5) 両国橋の型式選定の考え方（推測）

両国橋の型式選定は、旧橋脚基礎の利用を前提としつつ、地形の状況から3径間の上路式が選ばれ、地質・環境等を考慮して上部工にはゲルバー式鉄桁型式が、下部工基礎には井筒または杭基礎が採用（一部再利用）されたものと考えられる。

径間長が62~50mの長径間の鉄桁橋は東京市において初めての試みであり、両国橋は復興局施行の言問橋、大阪市施行の天満橋（昭和10年竣工）と共に日本三大鋼ゲルバー橋と呼ばれた。

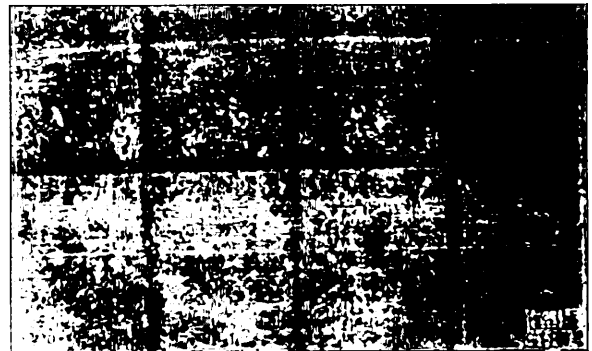


図-2 一般図／文献C（図-7まで同じ）

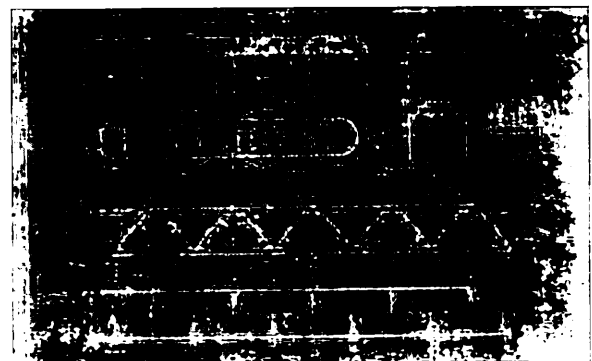


図-3 橋脚頭部構造図

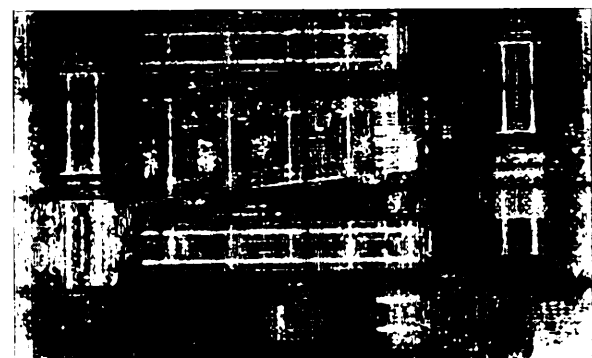


図-4 中桁之図（カンチレバー部）

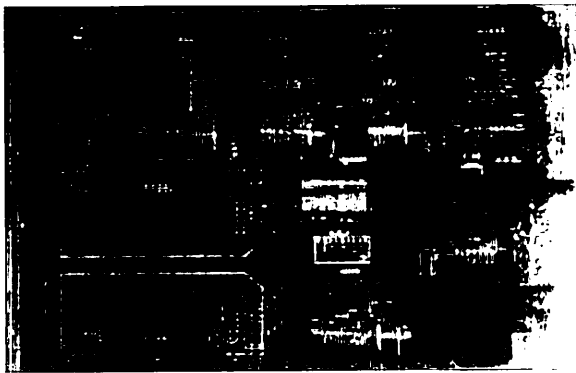


図-5 橋台構造図

5. 両国橋の桁および親柱のデザインについて

本章では、両国橋の桁および親柱の形状・デザインの特徴的な点について、小池啓吉の証言を紹介しつつ述べる。

(1) 桁の側面形状

両国橋は、中央径間の桁下端部が大きな弧を描いていて、一見アーチ橋のように見える（写真-6）。

桁高を調べると、橋脚上で 4.570m、吊径間中央で 1.830m となっている²⁵⁾。

この点について、小池啓吉は後に「鋸桁にアーチ形をもってきた」こと、そうして「橋面の縦断勾配を考えた形状が美しく、全体的にバランスのとれた市街橋で機能的にも美しい」橋になったと語っている²⁶⁾。

小池は「鋸桁にアーチ形をもってきた」理由を述べていないが、この結果、先行するゲルバー式鋸桁型式の言橋と外観上異なった印象を与えるものとなっている。

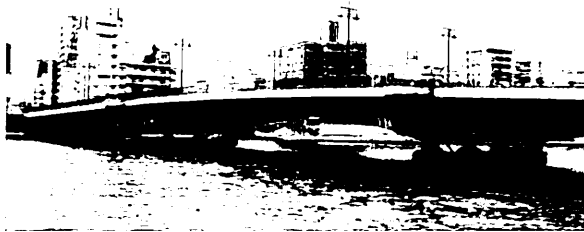


写真-6 両国橋(左岸下流側より)2003年5月/筆者撮影



図-6 両国橋の耳桁断面図
橋脚部(左)と中央部(右)

(2) 親柱・橋燈

両国橋の親柱・橋燈は、直方体の親柱の上に球体の橋

灯が載っていて、他に類を見出せないほどユニークな形態である。

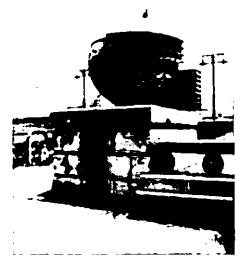


写真-7 両国橋の親柱と橋燈
(右岸下流側)2003年5月/筆者撮影

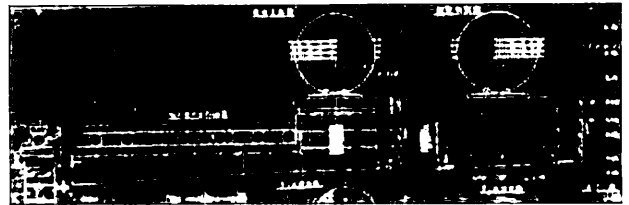


図-7 親柱袖高欄詳細図(部分)

篠原修は、土木設計家の立場から「威風堂々の親柱だ。気恥ずかしくて現代の人にはとうていできないだろう。もちろん、僕にもできない」と述べているが²⁷⁾、昭和7年という時代が可能としたのであろうか。

この点について、小池啓吉は「あれはとても良いデザインだった。あれは建築屋に相談して造ったもので、あれを製作した職人の名人芸の賜である」と語っている²⁸⁾。「建築屋」が誰なのか、小池は語っていないが、設計図面の設計者「雑賀」のことではないかと思われる。雑賀という技術者については、先述のように今回の調査では明らかにならなかった。

両国橋は、長径間鋸桁橋の実現に加え、アーチ形の桁およびユニークな親柱という意匠により、東京市復興橋梁全体の掉尾を飾るにふさわしい橋になったように思う。

6. おわりに～まとめと今後の課題

(1) 本稿のまとめ

本稿において次のような事実を整理し、考察を行った。

- ① 両国橋の改築は、厩橋、吾妻橋より遅れて決まり、またその設計が確立したのは昭和4年であった
- ② 当初 27m で計画した幅員が 24m に縮小された
- ③ 設計図面が作成された時期から、設計時期を推定した
- ④ 設計図面を作成した技術者の経歴等を整理した
- ⑤ 施工の経緯を整理した
- ⑥ 設計図面等を基に、橋梁の構造型式選定の考え方を推定した

(2) 今後の課題

今後の課題として、次のようなことを考えている。

- ① 東京市 3 橋のうち、厩橋の設計の考え方を整理・考察すること
- ② 上記を踏まえ、吾妻橋等東京市 3 橋の設計の考え方について考察すること
- ③ 復興局施行の隅田川 6 橋の設計方針に関する中井祐

の研究成果を参照しつつ、東京市3橋を含めた隅田川復興橋梁全体の設計方針について考察すること
おわりに、本稿の執筆にあたり、東京市3橋の設計図面の閲覧等にご協力いただいた独立行政法人土木研究所の福井次郎氏(当時)、ご助言を頂いた小池修二氏に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 白井芳樹「東京市施行隅田川復興橋梁の設計の考え方」土木史研究講演集Vol.26, pp203-210, 2006年6月
- 2) 福井次郎・紅林章央「東京都における戦前道路橋の図面に関する調査および図面の史料性に関する考察」土木史研究講演集Vol.26, pp211-221, 2006年において、発見された東京市をはじめ全国各県の道路橋設計図面の概要が紹介されている。2006年8月、福井氏のご好意により独立行政法人土木研究所所蔵の厩橋、吾妻橋、両国橋等の設計図面を閲覧することができた
- 3) 筆者は先に吾妻橋について本稿と同様の考察を行った「隅田川震災復興橋梁吾妻橋の設計の考え方」土木史研究講演集Vol.29, 土木学会, pp213-220, 平成21年6月
- 4) 『帝都復興事業誌土木篇上巻』復興局事務局, p342, 昭和6年3月
- 5) 東京市役所編纂の『帝都復興事業図表』(昭和5年3月)第12図において「復興九大橋梁」と総称し、震災前からの新大橋と合わせて「十大橋」としている。『帝都復興事業誌』では復興局施行の6橋を「隅田川の六大橋」と称している
- 6) 文献D(p475)による。なお、文献R(p183)では橋長90間5分、幅員10間となっている
- 7) 土木学会「大正十二年関東大地震震害調査報告」p41, 451, 昭和2年12月
- 8) 伊東孝『水の都、橋の都』東京堂出版, p38, 1994年7月
- 9) 土木学会「大正十二年関東大地震震害調査報告」p41, 42, 451, 昭和2年12月
- 10) 太田圓三「講演 帝都復興事業に就て月2日」土木学会誌第10巻第5号, p74, 大正13年10月
- 11) 『帝都復興区劃整理誌第一編』東京市役所, p459, 昭和7年3月
- 12) 「帝都復興橋梁中隅田川最終の大橋梁両国橋」土木建築雑誌第11巻第6号, 口絵, 昭和7年6月
- 13) 『東京市帝都復興事業概要』東京市復興総務部, p163, 昭和2年3月
- 14) 『東京市帝都復興事業概要』東京市復興総務部, p43, 大正14年3月
- 15) 『帝都復興区劃整理誌第一編』東京市役所, p442, 昭和7年3月
- 16) 街路構造令(大正8年12月6日交付, 内務省令第25号)第15条の規定による
- 17) 「復興橋梁の最後を飾る両国橋」土木建築工事画報第

- 8巻第7号, p45, 昭和7年7月および「帝都復興橋梁中隅田川最終の大橋梁両国橋」土木建築雑誌第11巻第6号, 口絵, 昭和7年6月
- 18) 太田圓三「講演 帝都復興事業に就て(大正13年7月2日)」土木学会誌第10巻第5号, p60-61, 大正13年10月
- 19) 小池啓吉(1895-1972)富山県生れ, 1919年東京帝国大学工学部土木工学科卒業, 東京市橋梁課で設計, 工事掛長を務めるなど復興橋梁事業の中心的役割を果たす筆者「橋梁技術者小池啓吉の東京市における経歴と仕事」土木史研究論文集Vol.25, pp41-48, 2006年を参照
- 20) 「個々の橋梁の型式を左右するものは、主として」地形、地質、竝に環境である(『帝都復興事業誌土木編上巻』復興事務局, p335, 昭和6年3月)
- 21) 谷井陽之助(1892-1970)和歌山県生まれ, 1916年九州帝国大学工科大学土木工学科卒業, 東京市橋梁課で設計掛長, 橋梁課長等を務めたが, 体調を崩して退職
- 22) 谷井陽之助「橋梁」p7, 『土木工学第三巻』日本工人倶楽部, 1926年に所収, 小池啓吉『小池橋梁工学第一巻』日本文化協会, p48, 昭和7年6月
- 23) 小池啓吉の二男修二氏の筆者宛て書簡, 2006年3月8日による
- 24) 太田圓三編『復興局橋梁概要』附図6, 大正13年による
- 25) 設計図面では寸法が読み取れないため, 国土交通省の橋梁台帳により桁高を記す
- 26) 小池啓吉の二男修二氏の筆者宛て書簡, 2006年3月8日による
- 27) 篠原修「小池啓吉の橋」建設業界第55巻, p6, 2006年
- 28) 小池啓吉の二男修二氏の筆者宛の書簡, 2006年3月8日による