

## 隅田川震災復興橋梁厩橋の設計の考え方\*

A Study on the planning of Umayabashi 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、両国橋及び厩橋の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、厩橋を対象に、当時の記録や最近発見された設計図面等を基に、設計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、先年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<sup>1)</sup>。しかし、同論文を発表した直後に厩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<sup>2)</sup>。

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、本稿では厩橋を取り上げ、その設計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<sup>3)</sup>。

#### (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。このうち隅田川に架設された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<sup>4)</sup>。

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

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。

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厩橋を取り上げ、①設計の経緯及び②設計の考え方について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厩橋の設計図面
- D. 『帝都復興区劃整理誌第一編』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『帝都復興史第二卷』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

\*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)

- J. 『本邦道路橋輯覧』内務省土木試験所，昭和14年4月
- K. 遠藤正巳「厩橋改築工事概要」道路の改良第12巻第2号，昭和5年2月
- L. 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
- M. 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. 厩橋の改築計画

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

### (1) 旧厩橋と震災

#### a) 旧厩橋の概要

旧厩橋は，下路式の錬鉄製ブラットトラス橋で，橋長が86.2間，幅員が6.9間，明治26（1893）年に架設された。橋台はコンクリート造，橋脚は井筒2基を連結する構造である<sup>5)</sup>。

#### 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，厩橋は，錬鉄製のトラス橋であったが，縦桁等に木材を多用していたため火害により「致命的損害」を被った<sup>6)</sup>。



写真-1 旧厩橋／HP Bridge Watchingより

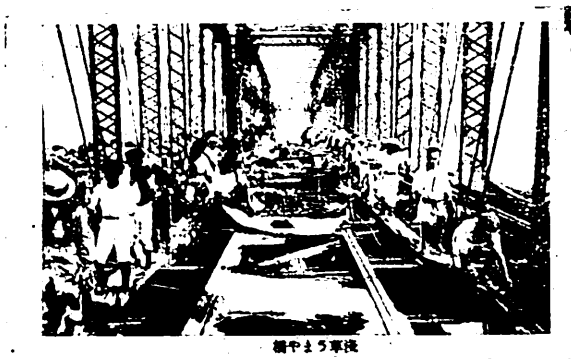


写真-2 厩橋の火害／土木学会HP戦前土木絵葉書

### (2) 改築計画の概要

厩橋は，帝都復興事業費道路橋梁改築費橋梁改築費を以て復興事業として改築されたものである。なお，吾妻橋，厩橋も同予算に基づく改築事業である<sup>7)</sup>。



図-1 厩橋の位置図

／文献Dの附図「復興街路一覽図」に筆者加筆  
厩橋の設計の概要は，次のとおりである。

橋長 152.0m，側径間 45.72m，中央径間 54.86m  
有効幅員 22m，車道 16.6m，両側歩道 2.7m  
上部工 下路式3径間の鋼タイドアーチ型式  
下部工 橋台 RC重力式，杭打ち基礎  
橋脚 RC壁式，割梁基礎

大正15年9月9日に起工し，昭和4年9月30日に竣工した。

### (3) 接続道路

厩橋は，本所区外手町と浅草区黒船町の間にかかる橋梁で，接続する路線は，幹線51号である。幹線51号は，「湯島天神町三丁目ヨリ厩橋ヲ經テ押上町ニ至ル」路線で，幅員22mである。

幹線51号は，厩橋の本所区側で幹線10号と，浅草区側で幹線26号と，それぞれ近距離で交差している。



写真-3 厩橋／土木学会HP戦前土木絵葉書

## 3. 厩橋の設計・施工の経緯

本章では，①厩橋の設計図面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) 厩橋の設計図面

土木研究所所蔵の厩橋の設計図面は全部で44枚ある。

図面には「枚数43，番号〇〇」と記載されたものと「枚数9，番号〇〇」と記載されたものの2組があり，合わせると52枚の図面があったことになる。このうち，全9枚組の図面は1～9番まで揃っているが，全43枚組の図面は35枚しかなく，8枚の所在が不明である。

本稿では，現存する44枚の図面について整理し，考察

を行うこととする。

これら図面を組別・図面番号順に並べ、設計者等を整理したものを表-1に掲げる。なお、便宜上図面を下部工、上部工、全体（その他）のものに大別しておいた。

また、これら図面の掛長、主任、設計、照査の欄に名前が記された技術者について、東京市職員録によるポスト及び最終学歴を表-2に示す。

(2) 設計図面作成の時期

表-1に示すように、設計図面に記された年月は、最も古いものが大正14（1925）年2月、最も新しいものが昭和2（1927）年7月であり、この時期に一連の図面が作成されたことが分かる。

従って、厩橋の概略設計は大正14（1928）年2月以前にできあがっていたと考えられる。

表-1 厩橋の設計の経緯／文献Cを基に筆者作成

年	月	図番	図名	種別	掛長	主任	設計	製図	照査	写図	備考
*	*	1	厩橋付近実測平面図	全体							
*	*	2	地質図	全体				石井			
*	*	3	一般構造図	全体	谷井	滝尾	谷井	大島	滝尾		
大正14	2	4	橋台図	下部	谷井	滝尾	滝尾	大島	滝尾		
大正14	10	5	橋脚構造図	下部	谷井	滝尾	大島	大島	滝尾		
*	*	6	橋脚杭配列図	下部	谷井	滝尾	大島	大島	滝尾		
大正14	3	7	浅草区側護岸	下部	谷井	滝尾	大島	大島	滝尾		
大正14	4	8	本所区南側護岸図	下部	谷井	滝尾	大島	大島	滝尾		
大正14	4	9	本所区北側護岸図	下部	谷井	滝尾	大島	大島	滝尾		
全9枚											
*	*	8	厩橋付近実測平面図	全体						蛭原	
昭和2	7	9	一般構造図	全体	小池	滝尾	光藤	大島	滝尾	白崎	
大正14	12	11	主構拱材(側径間)	上部	小池	滝尾	光藤	大島	光藤	松浦	
大正14	10	12	主構拱材(側径間)	上部	小池	滝尾	光藤	大島	光藤		
大正14	10	13	主構拱材(側径間)	上部	小池	滝尾	光藤	大島	光藤	松浦	
大正14	10	14	主構拱材(側径間)	上部	小池	滝尾	光藤	光藤	大島		
大正14	10	15	主構拱材(中央径間)	上部	小池	滝尾	光藤	光藤	大島		
大正14	12	16	主構拱材(中央径間)	上部	小池	滝尾	光藤	光藤	大島		
大正14	10	17	主構拱材(中央径間)	上部	小池	滝尾	光藤	光藤	大島		
大正14	7	19	横桁材(側径間)	上部	小池	滝尾	大島	大島	滝尾		
*	*	20	横桁材(中央径間)	上部	小池	滝尾	大島	大島	滝尾		
*	*	22	縦桁材	上部	小池	滝尾	大島	光藤	滝尾		
大正14	9	23	縦桁材	上部	小池	滝尾	大島	光藤	滝尾		
大正14	9	24	縦桁材	上部	小池	滝尾	大島	大島	滝尾		
大正14	11	25	側縦桁材	上部	小池	滝尾	大島	大島	光藤		
昭和2	4	26	突桁及小横桁	上部	小池	滝尾	大島	大島	光藤	佐々木	
大正14	8	27	繫材(側径間)	上部	小池	滝尾	光藤	谷井	大島		
大正14	8	28	繫材(側径間)	上部	小池	滝尾	光藤	谷井	大島		
*	*	29	繫材(中央径間)	上部	小池	滝尾	光藤	谷井	大島		
*	*	30	吊材(側径間)	上部	小池	滝尾	光藤	大島	光藤		
大正14	10	31	吊材(側径間)	上部	小池	滝尾	光藤	大島	光藤		
大正14	10	32	吊材(中央径間)	上部	小池	滝尾	光藤	大島	光藤		
大正14	7	33	床部斜材	上部	小池	滝尾	大島	大島	谷井		
*	*	34	床部斜材	上部	小池	滝尾	大島	大島	谷井		
大正14	7	35	床部斜材	上部	小池	滝尾	大島	大島	谷井		
*	*	36	床部斜材	上部	小池	滝尾	大島	大島	谷井		
大正14	7	37	床部斜材	上部	小池	滝尾	大島	大島	谷井		
大正14	12	38	門構及対傾綾構	上部	小池	滝尾	光藤	光藤	大島		
*	*	39	門構及対傾綾構	上部	小池	滝尾	光藤	光藤	大島		
*	*	40	上弦抗壓材	上部	小池	滝尾	大島	大島	滝尾		
*	*	41	上綾構	上部	小池	滝尾	大島	大島	光藤		
昭和2	4	43	床版構造図	上部	小池	滝尾	大島	大島	光藤	竹内	
昭和2	4	48	親柱電燈構造図	上部	小池	滝尾	大島	大島	光藤	稲垣	
昭和2	6	49	継足護岸構造図	下部	小池	滝尾	大島	大島	滝尾	竹内	
昭和2	6	50	前後道路縦横断面図	全体	小池	滝尾	大島	稲垣	滝尾	稲垣	
全43枚											

注) 年月の記載がない図面は「\*」で記し、図番・図名を基に年月を推定した  
「主任」とあるのは、「設計主任」「技師」と記載されている図面もある

表-2 厩橋設計図面の作成に係る東京市橋梁課の技術者（設計、照査、主任、掛長）／文献C,M等を基に筆者作成

氏名	図面記載欄	大正13年7月	14年8月	15年7月	昭和2年7月	経歴
谷井陽之助	掛長、設計、照査	第一設計掛長	橋梁課長 事務取扱	橋梁課長	—	大正5年九州帝大土木卒
小池啓吉	掛長	第二設計掛長	(設計掛長)	設計掛長	設計掛長	大正8年東京帝大土木卒
滝尾達也	主任、設計、照査	技師	技師	技師	技師	大正11年東京帝大土木卒
大島左門	照査、設計	技手	技手	技手	技手	大正11年北海道帝大土木専門部卒
光藤康明	設計、照査	—	技手	技手	技手	大正14年東京帝大土木卒

注) 履歴は各年7月1日現在の東京市職員録掲載のもの(大正14年は8月20日現在)

小池啓吉は大正14年8月には海外出張中で、谷井陽之助が設計掛長を兼務している

### (3) 2組の設計図面の種別

上述した2組の設計図面を見ると、全9枚組の図面は種別がすべて下部工または全体の図面であり、掛長がすべて谷井(陽之助)になっている。一方、全43枚組の図面は、種別は1枚を除きすべて上部工または全体の図面であり、掛長はすべて小池(啓吉)になっている。

図面作成時期を合わせて考えると、下部工の設計は掛長が谷井の時期に、上部工の設計は掛長が小池の時期に行われたことを示している。このことは、表-2により、谷井が第一設計掛長から橋梁課長事務取扱に昇任し、小池が第二設計掛長から設計掛長に転任(横すべり)した時期とほぼ重なっていることが分かる。

谷井陽之助は、大正5(1916)年九州帝国大学工科大学土木工学科を卒業後東京市に入り、樺島正義課長、花房周太郎掛長時代に技師となり、設計掛長、橋梁課長を務めた後、市を離れ昭和3(1928)年東京鐵骨橋梁株式会社技師長に転じた。

小池啓吉は、大正8(1919)年7月東京帝国大学工学部土木工学科を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<sup>8)</sup>、後に富山県土木課に転じた。

### (4) 設計図面の作成者

設計図面の主任(または技師)の欄に記載されているのは、すべて滝尾(達也)である。

滝尾達也は、大正11(1922)年3月東京帝大土木工学科を卒業後(小池の3年後輩)市に入り、小池とともに震災復興橋梁事業に従事し、第二次大戦後は東京都建設局長を務めた土木技術者である。

設計者の欄に記載された技術者を見ると、次のようになっている。

- 下部工(橋台) 滝尾(達也)
- 下部工(橋脚) 大島(左門)
- 上部工(主構、門構等) 光藤(康明)
- 上部工(桁、床部、綾構等) 大島(左門)

また、照査者の欄に記載された技術者を見ると、次のようになっている。

- 大島が設計の場合 多くを滝尾が照査
- 光藤が設計の場合 多くを大島が照査

大島左門は、大正11(1922)年北海道帝国大学付属土木専門部卒業という経歴をもっている。

光藤康明は、大正14(1925)年3月東京帝大土木工学科

を卒業(滝尾の3年後輩)、東京市に入ったばかりの技術者である。

以上のことから、厩橋の設計は、大学卒業後市に入ったばかりの技手光藤と、4年目の技手大島という若手技術者が中心となって行ったこと、照査は、設計者の先輩(光藤に対し大島)または上位職者(大島に対し主任滝尾または掛長谷井)が行ったことが分かる。そうして技師滝尾が主任としてとりまとめを、掛長の谷井または小池が総括を担ったものと考えられる。

総括 掛長 谷井、小池

主任 技師 滝尾

設計 若手技手 大島、光藤

照査 技手の先輩または上位職者 大島、滝尾

### (5) 専門雑誌に見る施工の経緯

厩橋の工事は、大正15(1926)年9月9日に起工、旧橋上部工の解体から始め、10月には橋脚締切工事にかかったが、「當所は地盤堅硬なるため鐵矢板を所定の深さに打込むに頗る困難」で「當改築工事中最も困難」な工事となった<sup>9)</sup>。

上部工は昭和3(1928)年4月～11月に鉄部を製作し、出来上がったものから順次現場組立工事(同年8月～12月)、リベット打工事(同年9月～同4(1929)年1月)を行い、昭和4(1929)年9月30日に竣工した。

## 4. 厩橋の型式選定の考え方

本章では、設計図面等を基に、厩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<sup>10)</sup>。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。

### (1) 下路式の選択

厩橋のような市街橋の場合は、上路式が「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」とされていた<sup>11)</sup>。

従って、架橋地点の地勢が許すかどうかであるが、厩橋の場合、前後道路縦横断面図等から次のことが読み取れる。

- ・現況路面高は浅草区側で16m余～17m余、本所区側で13m余～16m余である
- ・橋詰め附近で交差する幹線道路が近接している

- ・施工路面高を取付部での21m余としている
- ・浅草区側で2~3m余、本所区側で4m余の盛土を行っている
- ・縦断勾配は橋梁区間で1/60放物線、取付道路部で1/30~1/25直線としている

以上のことから、兩岸の地形が低く、幹線道路が近接しているため、桁下空間の確保（東京湾中等潮位上5.5m以上）及び縦断勾配の上限値（1/25以下）を充足させるには、左右岸で2~4m盛土した上で下路式を採らざるを得なかったことが分かる。

## (2) 径間長の設定

径間数は、隅田川の舟運を考慮すれば旧橋同様3径間以外の選択はなかったであろう。

径間長は、側径間150呎、中央径間180呎で、5:6:5の比になっている（一般構造図）。

既橋の場合、旧橋脚基礎の利用を前提とした吾妻橋や両国橋とは異なり、径間長の設定は、アーチの高さと合わせてデザイン上の論理で行われたものと思われる。なお、旧橋脚は井筒基礎を含めて取り壊された<sup>12)</sup>。

## (3) タイドアーチ型式の選択

下路式を選択した既橋の場合、通常考えられる橋梁型式はアーチまたはトラス型式である。周辺環境を考慮すればトラス形式の選択は考えられず、アーチ型式となる。また、架橋地点は鋼矢板の打ち込みが「頗る困難」なほど「地盤堅硬」であったから、アーチ型式は可能である。

タイドアーチ型式を採用した理由は、静定構造で構造計算が容易なこと、杭基礎の橋脚・橋台で耐えられることが考えられる。また、文献Kには「成る可く明るい橋に造りあげたいと言ふ事に留意されたもので、爲に新式のタイドアーチをなしたのであるが、随つて天井の鋼材も頗る少数の氣持の好い晴々とした橋梁である」とある<sup>13)</sup>。

また、案外一番大きな理由かも知れないが、東京市が施工する最初の橋梁型式であることから選ばれたのではないかとも思われる<sup>14)</sup>。

## (4) 橋台杭基礎・橋脚割栗基礎の選択

下部工基礎の型式は一般に地質と上部工の型式により決まる。既橋の場合、タイドアーチ型式で、しかも地質が良好なため、橋台、橋脚ともに基礎は杭基礎としたものである。

ところが橋脚の基礎工事では現場で杭の打ち込みが不可能だったため、「之を廢し、單に割栗地形を施すことゝなつた」<sup>15)</sup>。一般構造図の側面図で橋脚の下部に描かれた杭基礎が×印で消去されており、その経緯を窺うことができる。

## (5) 既橋の型式選定の考え方（推測）

既橋の型式選定は、まず地形と舟運の状況から3径間の下路式が必然的に選ばれ、次に地質・環境等を考慮して上部工にはタイドアーチ型式を、下部工には杭基礎（結果的に橋脚は割栗基礎）を採用したものと考えられる。

既橋は東京市施工の橋梁として最初のタイドアーチ橋となった。

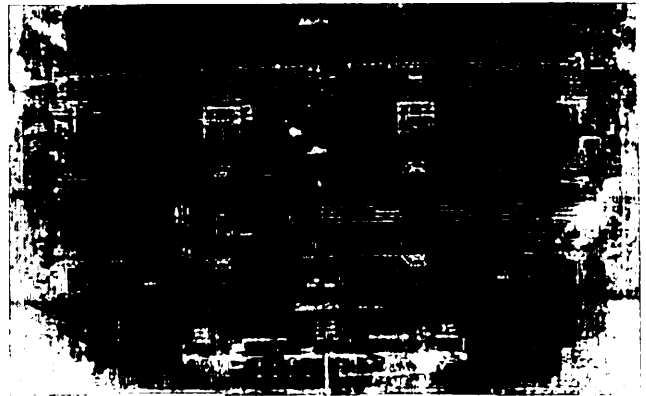


図-2 一般構造図／文献Cに筆者加筆（図-6まで同じ）

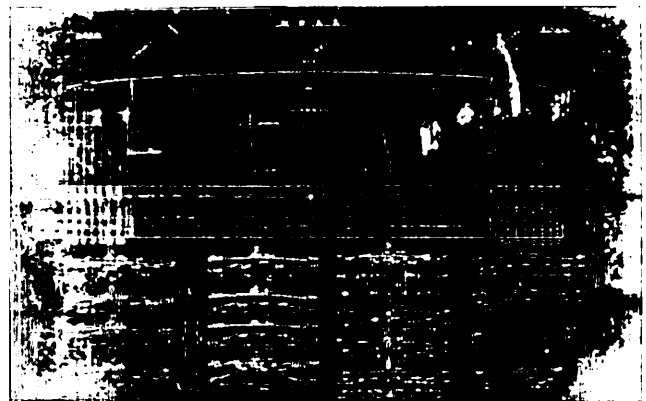


図-3 前後道路縦横断面図



図-4 橋台図

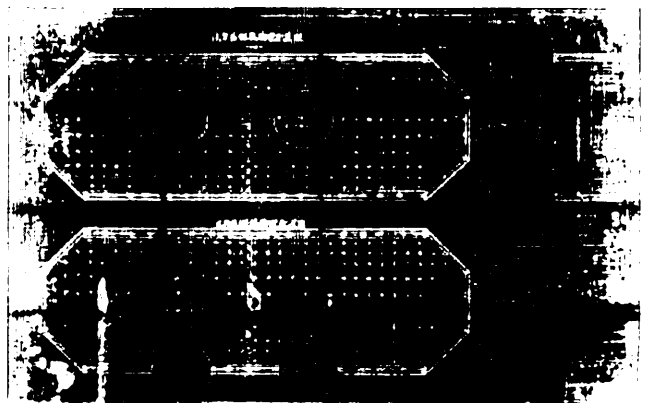


図-5 橋脚杭配列図

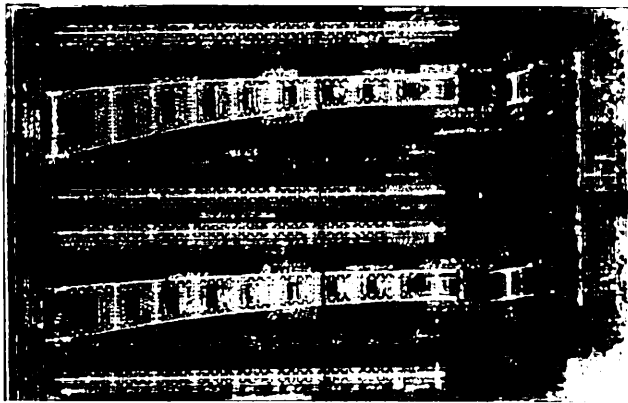


図-6 門構及対傾綾構

## 5. おわりに～まとめと今後の課題

### (1) 本稿のまとめ

本稿において主に次のような事実を整理し、考察を行った。

- ①設計図面を整理し、技術者の経歴等を明らかにした
- ②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東京市が施行した隅田川復興橋梁3橋について、設計の考え方について考察すること
- ②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）に感謝申し上げます。



写真-4 厩橋の歩道部と特徴的な親柱・橋燈／筆者撮影

## 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吾妻橋、両国橋、厩橋等の設計図面を閲覧することができた
- 3) 筆者は先に吾妻橋及び両国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、「隅田川震災復興橋梁両国橋の設計の考え方」土木史研究講演集 Vol. 30, 土木学会, 平成22年6月
- 4) 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
- 5) 遠藤正巳「厩橋改築工事概要」道路の改良第12巻第2号, p88, 昭和5年2月
- 6) 土木学会「大正十二年関東大地震震害調査報告」p42, 昭和2年12月
- 7) 『帝都復興区劃整理誌第一編』東京市役所, p468, 昭和7年3月
- 8) 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
- 9) 遠藤正巳「厩橋改築工事概要」道路の改良第12巻第2号, p92, 昭和5年2月
- 10) 「個々の橋梁の型式を左右するものは、主として」「地形、地質、並に環境」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）
- 11) 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
- 12) 遠藤正巳「厩橋改築工事概要」道路の改良第12巻第2号, p91, 昭和5年2月
- 13) 復興調査会編『帝都復興史第貳巻』p1691, 昭和5年5月
- 14) わが国最初のタイドアーチ橋は鉄道院の技師大河戸宗治が設計した八ツ山跨線橋（大正3年）である。厩橋に先行する復興局橋梁では永代橋（同15年）がある。東京市では厩橋の後、上之橋（仙台堀川, 昭和5年）、萬年橋（小名木川, 昭和5年）をタイドアーチ橋として架設している。なお、東京市施行の復興橋梁海幸橋（同2年）はわが国最初のランガー桁橋（補強繫拱橋）である
- 15) 遠藤正巳「厩橋改築工事概要」道路の改良第12巻第2号, p94, 昭和5年2月