

帝都復興事業における隅田川六大橋の設計方針と永代橋・清洲橋の設計経緯*

Design Concept of Six Bridges in Sumida-river of the Tokyo Reconstruction Work in Taisho era and Design Process of Eitai Bridge and Kiyosu Bridge

中井 祐**

By Yu NAKAI

論文要旨

本論文は、帝都復興事業において復興局が建設した隅田川六大橋の設計方針、及び永代橋と清洲橋の設計プロセスについて、主に復興局の技師であった太田圓三と田中豊の言説を基礎史料にして論じたものである。特に、隅田川六大橋の最も重要な設計方針が当時の最新技術である長径間鉸桁構造の一貫した採用であること、永代橋と清洲橋が対の橋としてデザインされ、そのアイデアが1911年のケルンの橋の設計競技上位案を参照したものであったこと等を明らかにしている。さらに、デュコール鋼が用いられた永代清洲の二橋は、将来の長大橋梁技術確立のための布石として位置付けられていた可能性を指摘している。

1 はじめに

本論文では、帝都復興事業において復興局が建設した隅田川六大橋（相生・永代・清洲・蔵前・駒形・言問の六橋）全体の設計方針を示すとともに、六橋中特に重要な位置付けにあったと思われる永代橋と清洲橋の二橋について、その設計経緯を明らかにする¹⁾。

隅田川の六橋については、タイドアーチや自旋式吊橋、ゲルバー桁など多様な構造形式が用いられるとともに、ニューマチックケーソン基礎やデュコール鋼、鋼矢板締切工法など当時の最新技術が適用されたことが一般に知られている²⁾。しかし、この日本近代橋梁史のエポックとして位置付けられる事業に関して、その設計思想、あるいは同時代的な新しさが何であったかという点について、既往の文献は具体的に述べてはいない。特に、一橋ごとに異なる構造形式が採用された点が顕著な特徴として指摘されることが多いが、設計者の意図や計画プロセスの詳細に関する有力な説は提示されていないのである³⁾。

以上の認識から、本論文では特に復興局橋梁課長であった田中豊、及び復興局土木部長太田圓三の二人の言説に着目し、隅田川六大橋の設計思想及び永代清洲両橋の設計経緯について具体的に論考するものである。

2 隅田川六大橋の設計方針

(1) 型式検討の前提条件

『帝都復興事業誌』には、復興街路橋一般の橋梁形式の選定にあたって、特に地形・地質・環境の三点に留意した旨が記されている⁴⁾。このうち地形とは、主に架橋地点の地盤高、河川運河の航行のために必要とされる桁下空間の建築限界、及び橋台部の土地の広狭等を意味する。この地形が形式選定に及ぼした制約は大きかったと考え

られる。なぜならば、多くの架橋地点が下町の低地であったため、桁下空間を可能な限り大きく確保し、かつ計画路面高を現況地盤にすりつけるためには、桁高が厳しく制限されることになるからである。

太田圓三が橋梁形式は「皆デッキ型のものが宜い」と述べているように⁵⁾、復興局は下路よりも上路の橋を街路橋として好ましいと考えており、原則として地形条件から上路が不可能な場合に下路を選定したと見なしてよい。太田は永代清洲の二橋について「永代、清洲の様なものになるとスルーにするより仕方がないから、何うしても鐵構造が路面の上部に出張つて参ります」と述べているが⁶⁾、これは地形条件から下路形式を前提にせざるを得なかったことを指している⁷⁾。

隅田川の六橋のうち永代・清洲のほか下路を採用しているのは駒形橋であるが、『帝都復興事業誌』に「駒形橋は橋臺地に近く、幹線街路があつて、充分の盛土をなし難い」ために下路形式を選定したことが明記されている。従って隅田川の六橋については、まず上路形式を原則としつつ、地形上困難な場合に下路形式を前提として型式検討を行ったものと考えられる⁸⁾。

(2) 長径間鉸桁構造の一貫した適用

『帝都復興事業誌』には、隅田川六橋にかかわる設計方針として「主桁には構桁の型式を用ひないで、鉸桁の型式を採用した。構桁を採るべきか、或は鉸桁を用ふべきか、其の利害得失は、今日なほ一つの問題であつて、鉸桁を一貫して採用するのは稍大膽なるの感があつたが〔後略〕」と記されている⁹⁾。あわせて復興局が架設した115橋中トラス橋及びトラス構造が全く用いられていない¹⁰⁾ことを考えると、鉸桁構造の一貫した採用こそが、

*Keyword : 帝都復興事業, 橋梁設計思想, 隅田川六大橋

**正会員 工博 東京大学大学院工学系研究科社会基盤工学専攻 専任講師 (〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1)

復興局の最も重要な設計方針であった可能性が浮上する。

田中豊は「最も進歩せる型式の橋梁を架設したいもの」と考へました結果上部構造の主桁は一貫して鉄桁の型式を採用することとし〔後略、傍点引用者〕と述べている¹¹⁾。鉄桁橋そのものは当時極めて一般的であったが、鉄桁構造を長径間の主桁や主構に採用する場合には、鋼重の増大、鉄板製作能力の限界、運搬架設上の問題、腹板の面内応力の把握と座屈への対処、桁高が小さくなるために予期される振動やたわみの問題など、技術上解決すべき課題は多く、トラスよりも先進的な理論と技術が必要になる。田中が鉄桁を「最も進歩せる型式」と述べているのは、これらの理由に基づくものと見て良い。

長径間鉄桁構造の採用という田中のアイデアは、もともとケルンの吊橋をヒントにしたものである。田中は次のように述べている¹²⁾。

1915年獨乙ケルン市に於てライン河に架けられた全長369米の吊橋の補剛桁鉄桁が採用せられた事が私には何となく長径間鉄桁の復活時代の先驅をなすものでは無いかと云ふ様な感じがしてならなかつたのであります

さらに田中は、設計時に兼任していた東京大学土木工学科の講義中でも、長径間鉄桁構造を講義中最も重要な事項であるとした上で「コレハ Kölnノ suspension bridgeニ使ハレテ以来ダンダン各所デ使ハレル傾向アリ隅田川ノ大橋ハ皆コレニスル」と述べており¹³⁾、当時最大の関心事であったことが窺える。従って、隅田川六橋の主構造部に一貫して長径間鉄桁構造が採用されたのは、そこに橋梁技術の将来性を見込んだ田中が、意図的に導入したものと結論付けてよいであろう¹⁴⁾。

当時の橋梁課技師成瀬勝武は、後年「私は新時代的な傾向として、または明日の橋の造形として、断然ソリッド・ウェブ型式を採用することを願っていただけに田中豊氏が敢然この型式をとられたことを深く喜んだ」と回想しており¹⁵⁾、田中の方針が、当時若いエンジニアたちにとって刺激に満ちていたことが想像される。

(3) 太田圓三の示した方向性

しかしながら、鉄桁構造の一貫した採用という大方針は、検討当初から決まっていたわけではない。太田圓三が大正13年8月に発表した型式検討案(図1)には、永代橋と清洲橋についてトラス構造を用いたスケッチが多く含まれており、復興土木事業の総責任者として隅田川橋梁群に特別の思い入れを抱いていた太田自身が鉄桁構造にこだわっていた形跡は見られない。

田中は復興事業完成後に「六大橋の型式選定に當り、最も進歩せる型式を採用し、之を適切に按配した事は、橋梁技術界輓近の情勢に鑑みて何等の遜色がない。此等の事實は一つに故太田土木部長の卓見による所であつて特筆に値する〔傍点引用者〕」と述べている¹⁶⁾。この田中による「最も進歩せる型式を採用し、之を適切に按配した」という言葉を手掛かりに、当時太田の示した方向性について、以下考察していくことにする。

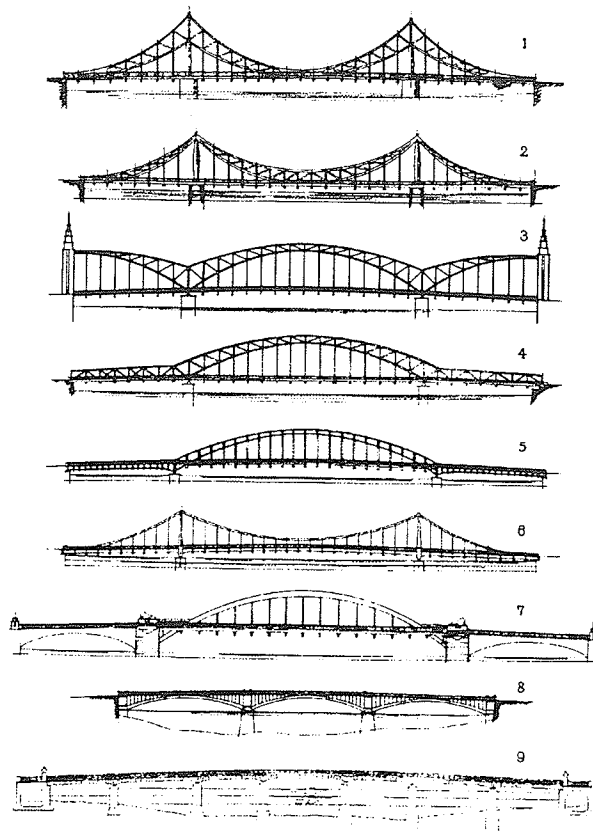


図1 隅田川橋梁の構造形式スタディ案(太田圓三『帝都復興事業に就て』附圖13号、復興局土木部、大正13.8)

a) 「最も進歩せる型式」の意味

まず「最も進歩せる型式」とは、太田のどのような意図を反映した言葉なのであろうか。例えば図1に見られる多少突飛とも思える橋のデザイン案や、建築家の山田守を議論相手に自ら橋の検討を行いつつスタッフに「計算出来ない橋を架ける」と鼓舞し¹⁷⁾、また図面を前にして田中が太田に「そんな型で落ちてでも知りませんよ」とくっつかかっ¹⁸⁾等というエピソードをあわせて考えると、太田が新しいオリジナルの構造や形の橋を求めたことが想像される。

さらに注目すべきは、復興局が設計に先立って世界各国の橋梁事例の写真を2,000枚以上にわたって収集し、設計のための参考にしたという事実であり、これは太田の指示によるものと見なしてよい¹⁹⁾。この時収集された写真は、大正15年に出版されているが、その序文に次の主旨が記されている²⁰⁾。

吾人日本の技術者たるものは、徒らに先進國の驥尾に附し、晏如たるべきものに非ずして、吾國に適應せる日本獨特の技術を練磨向上せしむべき必要を痛感せしめられたり。是に於て復興局の東京横濱兩都市に於ける橋梁の設計に當りては、深く思を茲に致し日本技術の進歩を發揚するに努め、一面亦外國技術の粹を抜く爲め、外務省を通して駐外公使館に委嘱し、各國に於て各自著名なる橋梁の寫眞を蒐集せり。〔傍点引用者〕

これを、写真集の監修者が太田の収集意図を換言したものと解釈すれば、当時太田が目指した価値が見えてく

る。太田は西洋文明の咀嚼消化の上に、日本独自の文化を築き上げる必要を主張するのが常であった²¹⁾。その太田にとって橋のデザインとは、近代日本の文明のあり方や文化の形を表現する対象であったと思われる。つまり太田にとって最も重要だったのは、欧米の橋の模倣ではなく、日本独自の技術を用いて日本独自のデザインを実現することだったと見てよい。

しかし当時の日本の橋梁技術者にとって、独自の技術に基づくオリジナルな橋梁デザインの実現は、あまりに遠い目標であったであろう。結局太田の意図を「最先端の構造形式の実現」と読み替えた田中が、常日頃から関心の対象であり、当時世界でも最先端の技術でもあった長径間鋼桁構造の採用という形で、太田の求めに応えたものと考えられるのである。

b) 「適切に按配」の意味

一方「適切に按配」が具体的に何を意味するのかは判然としにくい。橋梁形式の配置に関する言及であることは間違いないと思われるが、明快なマスタープランが存在していた可能性は低いと見てよいと思われる。太田は六橋の検討に際し、次のように述べている²²⁾。

上部構造につきましては〔中略〕十数種の型式を設計して見ました。それには外国の例を其儘採ると云ふことも、餘り感心した事ではないと存じ、是迄餘り例の少なき様なものをと考へましたが〔中略〕其の中から稍物になり相なものを撰んだのが、附圖一三號〔引用者注：図1として前掲〕の如きものであります。殊にタイド、アーチとか、其他拱型のものは中々数が多いが、インバーテッド・アーチ型又はサスペンション式の、曲り方が上方に曲つた型のは少ないから、特に其の様なものを考へて見た次第であります。〔中略〕其八は極めて普通なる無難の

ものでありますから、蔵前や言問邊に架けて見度いと思つて居ります。〔傍点引用者〕

ここに、隅田川六橋の検討プロセスに関するある特徴を見出すことができる。それは、検討の際にその型式を適用する架橋地点は必ずしも特定されていなかったということである。つまり、最初に考え得る新しい構造や形のデザイン案の候補を複数ピックアップし、次に地質や地形・周辺景観等を考慮しながら各架橋地点に当てはめていく、という手順に従ったものと考えられるのである。これは、各地点に応じて個別に最適解を検討する通常の方法とは出発点が全く異なっており、即ち独自の技術によるオリジナルなデザインの実現という太田の方針が上記の手順を生み、結果的に一橋ずつ異なる型式が採用される形で具体化したものと考えられるのである。

3 永代橋と清洲橋の設計経緯

(1) 鋼重と工費から見た永代橋と清洲橋の特殊性

表1²³⁾に、隅田川六橋の鋼重及び工費を示す。六橋総予算(12,461,702円)の半分弱(47%)に相当する5,850,959円を永代清洲の両橋が占めている。当時平均的な橋梁建設費のm²単価は240~300円程度であり²⁴⁾、最も経済的な設計に比して、約3倍もの予算が注ぎ込まれたことになる。鋼重も、経済性を重視したとされる相生橋に対して3倍以上を費やしている。

さらにこの両橋には、ニューマチックケーソン基礎やデュコール鋼など最新技術も惜しみなく注がれており、六橋中特別な存在として扱われたことが明らかである。以下、両橋の形式選定の経緯を述べ、さらになぜこの両橋が特別扱いなのかを考察する。

(2) 対の橋としてのデザイン

永代橋と清洲橋の二橋は、下路形式として設計することが決定したのち(2(1)参照)、互いに対の形をなすように検討されている。『帝都復興事業誌』には「清洲橋は永代橋の上流に並行し、其の距離近からざるも彼我相望み得べく、永代橋と對照的位置にあるから、永代橋の上向きなる拱型曲線に對して、下垂形線を有する吊橋を撰定した〔傍点引用者〕」とあり²⁵⁾、田中も清洲橋について「上構は永代が上向の曲線型であるのに對し反對に下向の吊橋型を取るのが調和も良く」と述べている²⁶⁾。

しかし、単に上向きと下向きの曲線を組み合わせるといふ造形上の効果のみを狙ってこの二橋に巨費を投じたとは考えにくい。上下逆向きの曲線の対比という理屈は、むしろ形式採用の理由を説明するためにあとから付したものと見るのが自然であろう。そこで、次に両橋の形式選定の根拠について、清洲橋がケルンの吊橋をモデルにしたという事実に着目して考察する。

(3) ケルンの吊橋との関連

清洲橋はケルンの吊橋と同形式を採用したことを、田中自身が明言している²⁷⁾。このケルンの吊橋は、1911年の設計競技を経て実現したものである。図3にコンペの

表1 隅田川六橋の鋼重及び工費一覧(筆者作成)

橋名	型式	総鋼重 (m ² 当り鋼重)	総工費 (m ² 当り工費)	担当者
相生橋	ゲルバー鋼桁	1.278t (0.3t/m ²)	1,341,753円 (318円/m ²)	三宅政治
永代橋	鋼ゲルバー式 タイドアーチ	3.932t (0.965t/m ²)	2,841,921円 (698円/m ²)	竹中喜義
清洲橋	鋼自旋式吊橋	4.460t (1.09t/m ²)	3,009,038円 (732円/m ²)	鈴木清一
蔵前橋	鋼アーチ	2,142t (0.56t/m ²)	1,718,723円 (451円/m ²)	井浦玄三
駒形橋	鋼アーチ	2,061t (0.63t/m ²)	1,719,554円 (522円/m ²)	岩切良助
言問橋	鋼ゲルバー桁	2,718t (0.77t/m ²)	1,830,713円 (520円/m ²)	岩切良助
(以下参考)				
吾妻橋	鋼アーチ	847t (0.28t/m ²)	1,250,000円 (417円/m ²)	(東京市)
両国橋	鋼ゲルバー桁	2,579t (0.65t/m ²)	864,100円 (219円/m ²)	(東京市)
蔵橋	鋼タイドアーチ	2,045t (0.61t/m ²)	1,148,127円 (343円/m ²)	(東京市)

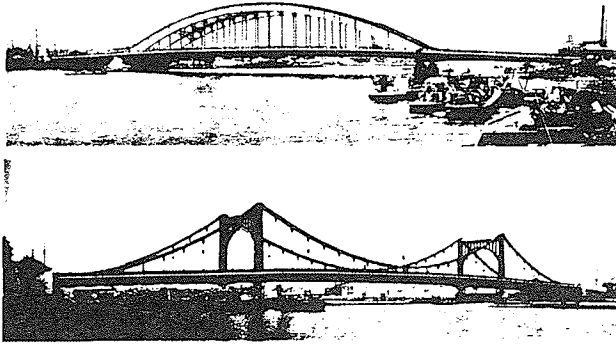


図2 上下逆向きの曲線を対置させた対のデザイン(上:永代橋, 下:清洲橋。『橋梁設計図集第二輯』復興局土木部橋梁課, 昭和3.7口絵写真を転載)

上位三案を示すが, Aは補剛桁を鈹桁とした吊橋案(採用案), Bが補剛桁にトラスを用いた吊橋案であり, Cがブレストリップのタイドアーチ案である。このうちCは, 図1に示した復興局による当初の検討案のうち, 第4案のブレストリップタイドアーチとほぼ同一の形状である。

田中は, 復興局橋梁課長を務めていた頃の昭和2年の講演で, 「ケルンの吊橋は丁度私が學生時代に其競争設計の審査が有りましたが當時獨乙は工業の勃興全盛の時代であつた爲め極めて興味あるものでありました[傍点引用者]」と述べているから²⁹⁾, 当時少なくともこの上位三案を知っていたことは確実であり, 永代橋の原形がこのコンペにおけるタイドアーチ案にあることは間違いないと思われる。従つて, 永代橋と清洲橋という対のデザインは, ケルンの橋の設計コンペで上位に残った案を参照したものであつたと結論付けて良いであろう。田中はコンペ案のブレストリップをソリッドリップに変更して永代橋の原案としたのである。

(4) 永代橋の設計経緯

a) 構造形式の選定理由

田中によれば, 永代橋の型式検討の前提条件としたのは以下の四点である²⁹⁾。

- ①地盤が極めて軟弱であること
- ②河畔地が低地であること
- ③隅田川の河口であり, 船舶の通行が頻繁であること
- ④周囲の風光が雄大であること

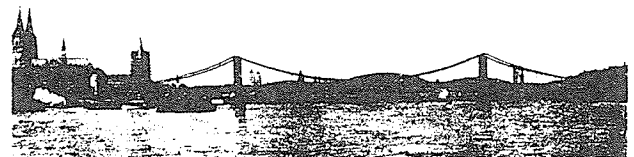
条件①より通常のアーチ橋が不可能であること, 条件②より下路形式が前提となること(2(1)参照), 条件③より支間割を三径間とし, かつ中央径間を可能な限り大きく確保することが必要であることが, それぞれ記されている。従つてこの時点で, 形式の候補はトラス, 他にタイドアーチと自旋式の吊橋の三案に限られてしまう。

④の景観上の要件については, 田中は「架橋地點附近の雄大なる環境に調和する事は區々たる局部的裝飾の能くする處にあらず, 橋梁其物が全體として表現する氣分に依つてのみ果さる。即ち型式としては其輪廓の豪壯雄大なるものを撰ばざる可からず。吊橋の如きは形態佳麗なるも其美は繊細にして幾分女性的の感あるが故に本地

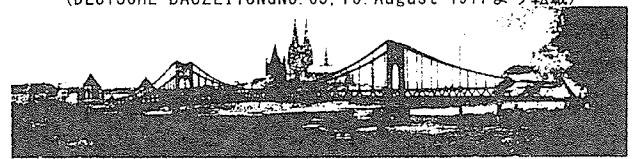
點の如き雄大なる環境中にありては壓倒さるゝ傾きあるべし」と述べているが³⁰⁾, 永代橋に吊橋は不適とする論理としては具体性を欠いている。むしろ永代橋に吊橋を採用するか否かの合理的判断基準として, 条件③に起因する, 中央径間を可能な限り大きく確保するという航行上の要件が強く配慮されたはずである。自旋式吊橋の場合, 中央径間と側径間のバランスを欠くと両橋台部桁端にアップリフトが生じるため, 支間割の自由度がトラスやタイドアーチに比して大きく劣るからである。

次に田中は「トラスは其不規則なる斜材の爲に非常に不愉快なる感じを與ふる[中略]更に橋外より見たる形態の美に就いて比較するにトラスの男性的にして力強き輪廓は可とするも優美の點に於て缺くる所大なり」としてトラス橋の美観上の欠点を列挙し, 「典雅にして然も雄大なる曲線美」のアーチが優れている, と述べる³¹⁾。ただ, 復興局が結局トラス橋を設計しなかったこと, また図1に示した構造形式案に通常のトラス橋が含まれていないことを勘案すると, 復興局は検討の初期段階で, トラス橋という可能性を断っていたと考えるべきである。

さらに田中は, タイドアーチの主構を鈹桁構造とする理由について「Solid Ribは二枚の鈹により上下兩弦を連結せるものなる故, 架設の際に部材の重量大となり幾分不便は免れざれども其應力計算は比較的正確にして格點の剛性に伴ふ二次的應力による影響を特に考慮する必要なく且つ部材の弱點少き爲め, 其壽命を長くし得る利益あり[中略]Solid Ribは其外観壯重なるのみならず, 最も良くMassの美を表現し, 其の虹の如く中空に懸れる拱肋の曲線は瀟洒なる吊材の直線と相俟つて遺憾なく四



A: 補剛桁に鈹桁を用いた採用案 (DEUTSCHE BAUZEITUNG No. 65, 16. August 1911より転載)



B: 補剛桁にトラス桁を用いた案(落選) (DEUTSCHE BAUZEITUNG No. 65, 16. August 1911より転載)



C: ブレストリップタイドアーチ案(落選) (DEUTSCHE BAUZEITUNG No. 69, 30. August 1911より転載)

図3 ケルンの橋の設計競技における上位三案

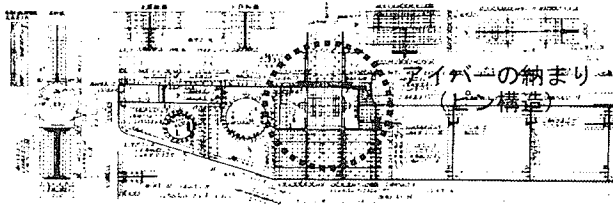


図4 永代橋床組詳細(『橋梁設計図集第二輯』復興局土木部橋梁課, p14, 昭和3.7より転載)

圍の風光と調和するを得べし」と述べている³²⁾。ここには、より単純で剛性が高い構造を求める田中の志向と、それを形に対する美意識によって正当化しようとする姿勢が表れている。

b) 細部デザインの特徴とデュコール鋼の使用

永代橋の細部デザインの最大の特徴は、アーチのタイ材と床組の納まりにある。タイ材にはアメリカ技術であるアイバーが用いられ、かつ高張力鋼であるデュコール鋼で製作されている。タイ材と吊材及び床桁からなる格点部は典型的なピン構造を形成している(図4参照)。

しかし、鉄道省や内務省は大正中頃から格点部の構造をピンから鉚結へと切り替えており、アイバーを用いたピン構造は復興当時既に用いられることのない古い技術であった³³⁾。にもかかわらず、なぜ「最も進歩せる型式」を目指した田中が、永代橋に旧来のアメリカ技術であるアイバーとピン構造を用いたのであろうか。構造上の利点³⁴⁾と美観上のメリット³⁵⁾が主な理由であることは確かであるが、田中が、高張力鋼で製作したアイバーの使用を長大橋梁のための基礎研究として位置付けていたという解釈は有効であると思われる。田中は当時、東大の講義において「コレ[引用者注：アイバーを指す]ハ economical ナル tension member ナリト云ヒ相当 large span ノ bridge ニ使用サル (American practice) [下線引用者]」と述べており³⁶⁾、つまりアイバーを長大橋梁を実現するための技術であると考えていた。特にアメリカの長大橋技術に対する関心は極めて高く、復興事業ののちに発表した二、三の論説の中でも繰り返し言及しており³⁷⁾、田中が長大橋梁の技術を自らの重要な課題として位置付けていたことは間違いないのである。

1937(昭和12)年3月に内務省土木局によって公表された関門橋の計画案(実現せず)は、主要構造の大部分にデュコール鋼を用いた吊橋案であった。デュコール鋼は、補剛トラス桁の弦材と添接板、及びケーブル定着のアンカレッジの内部に埋め込まれるアイバーの材料として用いられ、復興局が使用したものとほぼ同一の性状を有するものであった³⁸⁾。田中が関門橋の計画に関わったことを特定できる史料は現在のところ見当たらないが、永代橋におけるデュコール鋼の使用が関門橋吊橋案の布石となっている可能性が指摘できよう。

(5) 清洲橋の設計について

田中豊は清洲橋の設計について「此の橋は其型式に於て面白いのみならず使用材料もニツケルクローム鋼を採用して有ることが大に注意すべき点でありました[中略]

組立中には補剛桁に3個のヒンジを入れ静定構造とし死荷重に依つて補剛桁に湾曲力率が起らない様にしましたことなどは大體ケルンの吊橋と同一の要領に依つたものであります[傍点引用者]と述べている³⁹⁾。つまり、単に構造型式のアイデアや形だけでなく、高張力鋼の採用や施工上の手順に至るまでケルンの吊橋から引用したことになる⁴⁰⁾。田中、あるいは太田が、ケルンの橋をここまで徹底して真似して良しと考えた理由は何であらうか。

田中が隅田川六大橋に鉚桁構造を一貫して採用したのは、そこに橋梁技術の将来性を見たからであった。つまり田中は、隅田川の橋を将来の日本橋梁技術の発展へ向けての第一歩として位置付けていたものと思われる。つまり、規模こそ小さいもののケルンの吊橋のほぼ忠実なコピーとして設計された清洲橋も、少なくとも田中や太田の心中では、将来の技術的発展即ち長大橋技術の確立への布石として位置付けられていたという解釈が成立し得る。永代橋と清洲橋に惜しみなく予算が投じられた理由を、そこに見いだすことが可能であらう。現段階では推測に頼らざるを得ないが、日本近代橋梁史における永代清洲両橋の位置付けを検証する上で、今後重要な視点であると思われる。

4 まとめ

本論文の成果は以下の通りである。

- ・隅田川六大橋の最も重要な設計方針が、当時最新の技術的傾向であった長径間鉚桁構造の一貫した適用であることを示した。
- ・太田圓三の「独自の技術による新しいデザインを」という方針を反映して、最初にさまざまな型式を考案したのちに各架橋地点にあてはめていくという検討手順を経ることになり、結果として一橋ずつ異なる構造形式が実現したという解釈を示した。
- ・永代橋と清洲橋が対の橋として検討されたことを示し、さらにこのアイデアが、1911年のケルンの橋の設計競技上位案の参照に基づいていることを示した。
- ・永代橋の型式選定経緯の詳細を示すとともに、永代清洲の両橋が将来の長大橋梁技術確立へ向けての布石として位置付けられていた可能性を指摘した。

復興計画執行の事実上の責任者であった太田圓三は、橋はもちろん、道路計画や高速鉄道計画などにも積極的に関わり、常に近代都市東京のあるべき姿とは何か、日本独自の近代文明とは何かを考えていた。一方田中豊にとつての関心事は、日本の橋梁技術発展の方向性とは何かという点にあった。この二人の個性が相携わることによって、現在の隅田川橋梁群が実現したのである。

今後、隅田川以外の比較的小規模の街路橋の型式選定はどのような具体方針に拠っているのか、また復興局の方針が東京市の復興橋梁事業にどのような影響を与えたのかといった点が、興味深い課題として残されていると言えよう。

- 1) 本論文では、東京市の設計施工による隅田川の復興橋梁（既橋・両国橋・吾妻橋）は対象としていない。
- 2) 例えば日本橋梁建設協会編『日本の橋—多彩な鋼橋の百余年史—』朝倉書店,1994.6
- 3) 伊東は、復興橋梁の形式配置について「計画論として非常に特筆すべき、しかも外国の諸都市にも見られぬ、このような壮大な橋梁配置計画が、不思議なことに当時の報告書なり、事業誌に一言も記録されていないのである」と述べている（伊東孝『東京の橋』鹿島出版会, p156, 昭和61.9）。
- 4) 『帝都復興事業誌土木篇上巻』復興事務局, pp335-342, 昭和6.3
- 5) 太田園三『帝都復興事業に就て』復興局土木部, p142, 大正13.8
- 6) 前掲5), p142
- 7) 永代橋については、田中豊も「架橋地點附近は河畔低地にして且人家稠密なる故規定の桁下空間を得る爲めには其形式を下路式(through Type)とするは止を得ず」と報告している(田中豊「新永代橋の型式撰定に就て」土木建築工事画報 Vol.3-3, p3, 昭和2.3)。
- 8) 例えば蔵前橋は、アプローチを現況地盤から4m近く嵩上げて、わざわざ上路形式を採用している(『橋梁設計圖集第二輯』復興局土木部橋梁課, p26, 昭和3.7参照)。
- 9) 前掲4), pp342-343
- 10) 復興局は唯一、八ツ山橋のアーチ主構にトラス構造を用いているが、これは既存の橋の拡幅事業であり、併設部を既存の構造にあえて合わせたためと見なしてよい。
- 11) 田中豊「隅田川橋梁の型式」土木建築雑誌 Vol.6-1, p3, 昭和2.1
- 12) 前掲11), pp3-4
- 13) 田中豊講義記録「橋梁」 pp258-259。田中が東京帝国大学土木工学科教授に就任した最初の年である大正14年から翌年にかけて行った講義を、当時1年生であった伊藤令二が記録したもの。伊藤學氏所蔵。
- 14) 田中は鉄道省に復帰後、総武線両国御茶ノ水間高架線の昭和橋を支間長44mの単径間鉸桁(当時最長)で設計しているが、田中自身この橋を会心の作と位置付け、自分の考える未来の橋に通じるものだ、と述べたというエピソードがある(青木楠男・黒田武定ほか「座談会 わが国のれい明期における鉄橋」日本構造協会誌 Vol.7-69, p39, 1971.9)。
- 15) 成瀬勝武「土木技術家の回想(その3)」土木技術 Vol.25-3, pp125-126, 昭和45.3
- 16) 田中豊「復興橋梁に関する一技術家の感想」都市問題 Vol.10-4, pp779-781, 昭和5.4
- 17) 平山復二郎「復興事業と故太田園三氏」土木建築雑誌 Vol.10-7, p28, 昭和6.7
- 18) 長久保俊夫「復興局時代の課長を偲ぶ」平井敦編『田中豊博士追想録』所収, 東京大学工学部土木工学科橋梁研究室, p84, 昭和42.8
- 19) 太田は、独創的な仕事をするためには政府が図書館や研究所等を創設し、仕事の参考となるような資料を収集保管すべきであるという持論を語っている(太田園三「土木工事の改善」土木学会誌 Vol.11-3, pp477-479, 大正14.6)。
- 20) 田中豊・成瀬勝武他『世界橋梁寫真集』シビル社, 大正15.12
- 21) 中井祐「樺島正義・太田園三・田中豊の仕事と橋梁設計思想—日本における橋梁設計の近代化とその特質—」東京大学学位論文, 2003.1 第三章参照。
- 22) 前掲5), pp144-145
- 23) 本表は、次の史料に基づいて筆者が作成した。『帝都復興事業誌土木篇上巻』復興事務局, 昭和6.3 / 森田三郎「相生橋工事報告」土木建築工事画報 Vol.3-2, pp27-31, 昭和2.2 / 相馬龍雄「清洲橋上部構造架設工事」土木建築工事画報 Vol.4-6, pp20-23, 昭和3.6 / 目黒清雄「駒形橋工事概要」都市工学 Vol.6-7, pp47-57, 昭和2.7 / 小池啓吉「吾妻橋改築工事(二)」土木建築雑誌 Vol.10-3, pp92-106, 昭和6.3 / 「両国橋」土木建築工事画報 Vol.8-7, pp44-47, 昭和7.7 / 遠藤正巳「蔵前橋改築工事概要」道路の改良 Vol.12-2, pp87-100, 昭和5.2
- 24) 当時平均的な橋梁建設費は、坪当たり800~1,000円であった(成瀬勝武「神田橋改築工事」土木建築工事画報 Vol.2-1, p25, 大正15.1)。
- 25) 前掲4), p344
- 26) 前掲11), p4
- 27) 前掲11), p4に「此の型式は前述のケルンの吊橋の型を採用したものであります」との記述がある。
- 28) 前掲11), p4
- 29) 田中豊「新永代橋の型式撰定に就て」土木建築工事画報第3巻第3号, pp3-8, 昭和2.3
- 30) 前掲29), p3
- 31) 前掲29), p4
- 32) 前掲29), pp4-5
- 33) 例えばタイドアーチの場合で見ると、既に大正3年に鉄道技師大河戸宗治によって設計された八ツ山橋には吊材・床桁・タイ材の三者が鉸結されるディテールが採用されている。スパン40mの八ツ山橋は、アーチスパン100mの永代橋に比べて小規模の例であるが、永代橋とほぼ同時期に設計され、また似通ったスケールを有するタイドアーチ橋の千住大橋(昭和2年竣工, 増田淳設計)や白鬚橋(昭和2年竣工, 増田淳設計)も八ツ山橋と同様のディテールである。
- 34) 前掲4), p317に、普通鋼では断面過大となるために鋼重軽減を意図してデューコール鋼を採用した旨の記述がある。
- 35) 成瀬勝武は後年、高張力鋼を用いることでタイ材をすべて床組の内部に納めることができるという美観上の配慮があったことを述べている(前掲15), p126)。
- 36) 前掲13), p232
- 37) 田中は持論を開陳することが稀な技術者であったが、復興事業後に発表した次の三本の論説には、全てアメリカの長大橋技術に関する言及がなされている。(1)では「大徑間橋梁に對しても相當の準備をして居らねばならぬ」と述べ、長大橋技術の研究努力の必要を主張している。
- (1) 田中豊「本邦橋梁界所感」土木建築工事画報 Vol.9-6, pp14-15, 昭和8.6
- (2) 田中豊「歐米管見」土木学会誌 Vol.19-8, pp601-608, 昭和8.8
- (3) 田中豊「橋梁技術界所見」土木建築雑誌 Vol.15-1, pp4-5, 昭和11.1
- 38) 日本土木史編集委員会編『日本土木史 大正元年~昭和15年』土木学会, pp690-693, 昭和40.12及び田中豊編『橋梁参考圖表 下巻』克誠堂出版, pp103-110, 昭和25.3参照。
- 39) 前掲11), p4
- 40) もちろん、ここまで徹底したコピーに抵抗がなかったわけではない。当時橋梁課の囑託であった山口文象は、のちに「清洲橋をやるときにはたいへん抵抗がありました。ドイツのケルンのサスペンション・ブリッジができたばかりで、こいつのまねになるから困るというような話もありました」と述べている(山口文象・長谷川堯「兄事のこと」長谷川堯『建築をめぐる回想と思索』所収, 新建社, p175, 昭和51.1)。