

# 大阪市営電気軌道事業による 橋梁の全体像と特質

小澤 広直<sup>1</sup>・佐々木 葉<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 学生会員 早稲田大学大学院創造理工学研究科建設工学専攻 (〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1)

E-mail : h.kozawa@ruri.waseda.jp

<sup>2</sup> 正会員 早稲田大学教授 創造理工学部社会環境工学科 (〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1)

E-mail : yoh@waseda.jp

大阪市では、明治後期から戦前にかけて行われた数々の都市計画事業により、市内中心部の街路や橋梁等の整備が行われ、近代都市として大きく発展した。本研究は、その発展に寄与した大阪市営電気軌道事業によって新設または改築された橋梁について、新たに発見された、橋梁図面や構造計算書をもとに、その橋梁デザインの特徴について考察した。その結果、大阪市営電気軌道事業の橋梁群は鋼鈹桁・木桁の構造型式が多く採用され、例外的にアーチ橋が採用されていたこと、高欄には特徴ある意匠が施されていたことなどが明らかとなった。

**Key Words :** *Osaka-city, Bridges for Tramway, Osaka Municipal Electric Railway, Bridge design, City planning*

## 1. 研究の概要

### (1) 背景

明治時代から戦前にかけての橋梁の設計思想、デザインに関する研究の蓄積はかなり進んでいる。対象地を東京とした研究では、帝都復興橋梁以前のもの<sup>1) - 3)</sup>、帝都復興橋梁に関するもの<sup>4) - 19)</sup>、さらに設計者・技術者などの人物にフォーカスしたもの<sup>20), 21)</sup>、総合的な観点からの研究<sup>22), 23)</sup>などがある。対象地を大阪とした研究では、大阪の橋梁全般に関するもの<sup>24)</sup>、設計思想に関するもの<sup>25) - 27)</sup>、他都市の比較も含め歴史的展開とデザインコンセプトに注目したもの<sup>28), 29)</sup>などがある。

これらの研究はいずれも史料や文献、および現存する橋梁を素材として行われてきた。その中において、大阪市営電気軌道事業（以降、「大阪市電事業」と記す）で建設された橋梁の図面が新たに大量に発見され、その整理やアーカイブ化、検討吟味の活動

が平成25（2013）年より、次節に示す研究会において始まっている。そこで、本論文では新たに発見された橋梁図面等から、これまで網羅的に検討されることがなかった大阪市営電気軌道事業による橋梁を対象として、その一覧化を行うとともに、そこから読み取れる特質について考察するものである。

### (2) 大阪市電事業の橋梁図面の研究会

新たに発見された大阪市電事業で建設された橋梁の図面を対象として、元大阪市役所職員および橋梁技術者などで構成されるボランティアな研究会「大阪市の市電事業で建設され、保存されている橋梁図面の評価・活用研究会」（表-1参照、以降「チーム市電」と記す）が立ち上げられた。その活動については別稿で報告される予定である。著者らもこの研究会の活動に参加し、貴重なデータの閲覧および利用をさせていただいた。本論文はそのデータを活用したものである。

表-1 研究会の構成

	氏名	所属
代表	松村 博*	元大阪市建設局
幹事	黒山 泰弘*	(一財)都市技術センター
委員	熱田 憲司	(株)横河ブリッジ
	石田 貢*	協和設計(株)
	部 直樹	大阪市交通局
	島村 勇次*	大阪市建設局
	須藤 丈	日立造船(株)
	中井 亮太郎	大阪市交通局
	西尾 久*	元大阪市建設局
	平野 みゆき*	大阪市建設局
	正木 洋二	日立造船(株)
	丸山 忠明*	(株)駒井ハルテック
	山内 堅次*	大阪市建設局
横谷 富士男*	元大阪市建設局	
アドバイザー	五十畑 弘	日本大学教授
	川谷 充郎	神戸大学名誉教授
	佐々木 葉	早稲田大学教授

注：\*は大阪市建設局橋梁課在籍経験者を示す。



図-1 保管・整理された図面の様子  
(2014年9月著者撮影)

### (3) 本論文の目的と方法

上述の貴重なデータを活用し、本論文では、明治時代末期から始まる大阪市電事業によって建設された橋梁（以降、「大阪市電橋梁」と記す）の全体像と特徴を把握することを目的として、具体的に以下の方法で研究を進めた。

- ① 大阪市電事業の概要を文献<sup>30)~32)</sup>より整理する。
- ② 明治36(1903)年開業の市電第1期線築港線から昭和11(1936)年開業の市電期外線土佐堀南岸線までの大阪市電事業において架設された大阪市電橋梁に関する情報を主要な既存文献<sup>30)~33)</sup>や地図<sup>34)~36)</sup>、「チーム市電」によって整理された図面<sup>37)</sup>など(表-2)を総合して図表化を行う。
- ③ 上記の整理の過程から読み取られる大阪市電橋梁の特徴を明らかにする。

## 2. 大阪市電事業の概要

### (1) 事業の概要

大阪市電事業は、明治36(1903)年の第5回内国勧業博覧会の開催及び大阪築港の棧橋供用開始を契機として、事業が開始された。同年に開業した第1期線：築港線(花園橋～築港棧橋)は、当初は採算を度外視して開業したものの、思わぬ好成績を挙げた。これにより、大阪市は事業の採算性に見通しを立て、更なる展開を図った。

明治41(1908)年開業の第2期線：東西線・南北線という大阪市街中心部を縦横に渡る2大幹線を始めとして、翌明治42(1909)年からは第3期線として18路線、大正10(1921)年からは第4期線として7路線の敷設および営業を開始した。第4期線の事業後期からは、大阪市との境界に位置する隣接市町村への展開を図り、期外線として戦後まで敷設を継続し、最終的には計53路線もの営業路線(図-2、表-3)を展開した。最盛期には、営業キロ約115km、1日平均乗車人数約140万人を記録した(図-3)。

### (2) 事業の意義

大阪市電開業当時の大阪市長である鶴原定吉は、第1期線の好調を受けて、開業後の大阪市会にて「大阪市ニ於テ将来布設スベキ市街鉄道ハ総テ大阪市直接ニ之ヲ経営スルモノトス」と市内交通機関市営主義の方針を宣言し、次の3点を明確にした<sup>40)</sup>。

- ① 市街鉄道の利益で道路を拡張し、交通機関を整備する等、都市の発展上至大の利益を与える。
- ② 市にとって好個の新財源となり、将来の歳出膨張に備える。
- ③ 事業の性質は他の独占事業に比し、技術的にも取扱上も簡単なうえ、収益が多いので市営に適し、またその必要がある。

この方針により、大阪市電が開業するまで行われることのなかった、大阪市内中心部における道路・橋梁の整備が促進されることとなり、近代都市を形成していく上での大きな意義があったと言える。

表-2 主要参考史料・文献一覧

史料・文献名	発行者	発行年	大阪市電橋梁 詳細データ				
			橋梁名	市電営業路線	架設地点	橋長・幅員	構造型式
大阪市営電気軌道沿革誌	大阪市電気局	1923	○	○	×	×	×
大阪市電気局四十年史	大阪市電気局	1943	○	○	×	×	×
大阪市交通局五十年史	大阪市交通局	1953	○	○	×	×	×
大阪市電廃止記念誌「市電」	大阪市交通局	1969	○	○	×	×	×
大阪市交通局七十五年史	大阪市交通局	1978	○	○	×	×	×
大阪都市計画事業 橋梁総覧	大阪市土木部	1931	○	×	○	○	○
明治大正大阪市史 第2巻・第3巻	大阪市政府	1935	△	△	△	×	△
第一次大阪都市計画事業誌	大阪市政府	1944	○	△	○	○	○
大阪の橋	松村博	1987	○	○	○	△	△
大阪の橋ものがたり	伊藤純 ほか	2010	○	△	△	△	△
大阪市電橋梁図面電子データ	大阪市建設局橋梁課	2013	○	○	○	○	○
大阪市区改正設計図	日下伊兵衛	1920	△	○	△	×	×
大阪市パノラマ地図	日下伊兵衛	1924	△	○	△	×	×
最新大大阪市街地図	日下伊兵衛	1940	△	○	△	×	×

【凡例】○：ほぼ掲載，△：一部掲載，×：掲載なし

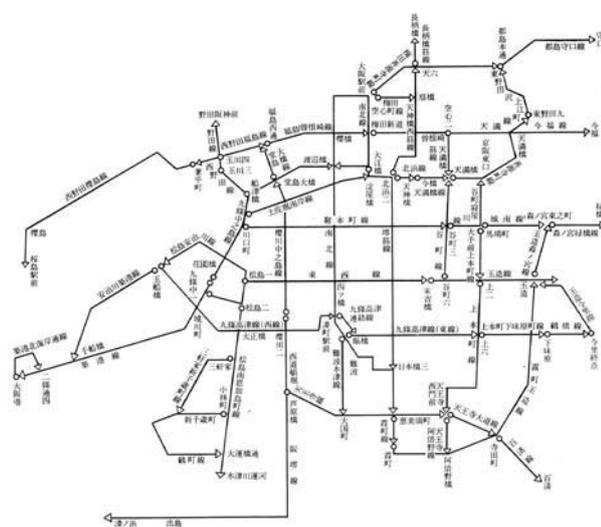


図-2 営業路線名称図 38)

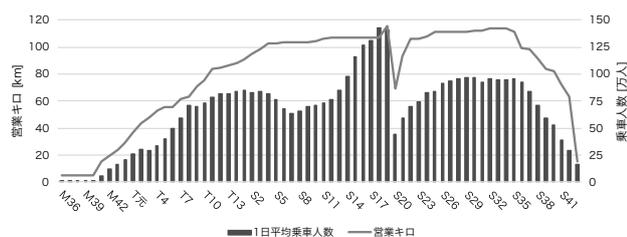


図-3 営業キロ及び1日平均乗車人数 39)

### 3. 大阪市電橋梁の一覧表と地図の作成

#### (1) 橋梁の構造諸元および架設地点の特定

大阪市電橋梁について、表-2に示す主要参考史料・文献をもとに、架設橋梁の一覧を作成するとともに、設計図面や構造計算書等をもとに構造型式や諸元、意匠に関するデータを収集した。収集したデータの一覧を表-4として示す。

構造型式・諸元の特定においては、設計図面等の一次史料の場合には桁断面図や平面図からの読み取りを行い、既存研究等の文献の場合には記載事項を引用した。

架橋地点の特定には、図面名や平面図を当時の地図<sup>34) - 36)</sup>と照合して行い、必要に応じて、旧地名の調査<sup>41)</sup>・照合を行い<sup>※注1</sup>、特定した。第一次都市計画事業と併行して行われた橋梁<sup>※注2</sup>については、文献<sup>42), 43)</sup>より架設地点を特定した。

#### (2) 地図の作成

(1)で整理した大阪市電橋梁について、構造型式および架橋地点の双方が明確となった90橋について、当時の地図へプロットを行った。さらに、分析に向けて、地盤に関する地図（地耐力分布図）等の作成も行った。本研究にて作成した地図とその概要を表-5として、これらの地図を重ね合わせた地図を図-4として示す。

表-5 作成地図の概要

作成地図名	概要（内容・作成方法等）
大阪市電橋梁構造型式別配置図	大阪市電橋梁詳細データ一覧（表-4）を参考に、橋梁の構造型式別のプロットを日下伊兵衛「最新大大阪市街地図」 <sup>36)</sup> の上に作成
大阪市地耐力分布図	日本建築協会「大阪附近地質図表」掲載の「大阪市地耐力分布図」 <sup>45)</sup> を参考に、日下伊兵衛「最新大大阪市街地図」 <sup>36)</sup> に重ね合わせるように作成
大阪市電路線図	大阪市交通局の史料 <sup>30)-32)</sup> を参考に、大阪市電の営業路線図を復元し、日下伊兵衛「最新大大阪市街地図」 <sup>36)</sup> の上に作成

表-3 大阪市電事業 営業路線データ一覧<sup>30), 32)</sup>をもとに筆者作成

No.	期	路線名	起点	終点	営業距離 (km)	道路幅員 (m)	全線開通年月	備考	
1	1	築港線	花園橋西詰	築港棧橋	5.130	花園橋～境川町間	29.1	明治36年9月	明治40年3月、複線化工事により、花園橋～千舟橋間を拡幅(左記の道路幅員は拡幅後)
						境川町～磯路橋間	32.7		
						磯路橋～千舟橋間	27.3		
						千舟橋～築港棧橋	32.7		
2	2	東西線	九条二番道路	末吉橋西詰	3.685	全線	14.5	明治41年11月	
3	2	南北線	梅田停車場前	恵美須町二丁目	7.450	大江橋～渡辺橋間	14.5	明治43年12月	
						渡辺橋～恵美須町間	14.5		
						梅田～大江橋・梅田～渡辺橋間	21.8		
4	3	九条中之島線	花園橋西詰	渡辺橋南詰	2.987	花園橋～端建蔵橋間	14.5	明治42年12月	
						端建蔵橋～大江橋間	18.2		
5	3	上本町線	上本町二丁目	天王寺西門前	2.832	全線	14.5	明治44年1月	
6	3	曾根崎天満橋筋線	梅田新道	天満橋南詰	2.350	梅田新道～空心町間	21.8	明治44年7月	
						空心町～天満橋間	14.5		
7	3	谷町線	谷町六丁目	天満橋南詰	1.561	全線	14.5	明治44年8月	
8	3	北浜線	北浜交差点	今橋東詰	0.499	全線	21.8	明治44年10月	
9	3	今橋天満橋筋線	今橋東詰	天満橋南詰	0.563	全線	21.8	明治44年10月	
10	3	玉造線	末吉橋西詰	玉造終点	1.980	全線	18.2	明治45年6月	
11	3	堺筋線	大江橋南詰	日本橋筋三丁目	3.959	全線	21.8	明治45年5月	
12	3	福島曾根崎線	福島西通	梅田新道	1.597	全線	21.8	大正元年9月	
13	3	霞町線	恵美須町二丁目	南霞町	0.467	全線	18.2	大正2年4月	
14	3	鞠本町線	川口町	谷町三丁目	3.331	全線	21.8	大正2年7月	
15	3	西道頓堀天王寺線	幸西橋北詰	天王寺西門前	3.476	幸西橋北詰～桜川二丁目間	21.8	大正4年1月	
						桜川二丁目～天王寺西門間	18.2		
16	3	天神橋西筋線	北浜交差点	天神橋筋六丁目	2.435	全線	18.2	大正4年1月	
17	3	松島安治川線	松島町一丁目	南安治川通二丁目	1.738	全線	18.2	大正4年4月	
18	3	九条高津線	南安治川通二丁目	上本町六丁目	5.697	南安治川通二丁目～大正橋間	18.2	大正4年11月	
						大正橋～上本町六丁目間	21.8		
19	3	難波木津線	難波元町一丁目	木津敷津町	1.368	全線	18.2	大正5年2月	
20	3	西野田線	船津橋南詰	西野田兼平町	1.513	全線	18.2	大正5年12月	
21	3	西野田福島線	西野田玉川町四丁目	福島西通	0.926	全線	18.2	大正5年12月	
22	4	桜川中之島線	幸西橋北詰	堂島大橋	2.447	全線	21.8	大正10年7月	
23	4	霞町玉造線	霞町	玉造停車場	4.748	全線	18.2	大正10年7月	
24	4	安治川築港線	玉船橋	千船橋	3.428	全線	21.8	大正11年6月	
25	4	松島南恩加島町線	身襖橋	木津川運河	4.635	身襖橋～大正橋間	18.2	大正11年10月	
						大正橋～木津川運河間	21.8		
26	4	梅田善源寺町線	梅田車庫前	沢上江町二丁目	2.655	全線	18.2	大正15年4月	
27	4	西野田桜島線	西野田兼平町	桜島駅前	5.277	西野田兼平町～朝日橋間	18.2	昭和4年11月	
						朝日橋～桜島間	21.8		
28	4	天満橋善源寺町線	天満橋南詰	東野田九丁目	1.779	全線	18.2	昭和7年7月	
29	期外	野田線	玉川町四丁目	野田阪神電車前	0.692	全線	18.2	大正7年4月	
30	期外	九条高津連絡線	湊町	賑橋	0.290	全線	11.6	大正9年12月	
31	期外	築港北海岸通線	築港棧橋	三条通四丁目	0.821	築港棧橋～天保山棧橋間	21.8	大正10年6月	
						天保山棧橋～三条通四丁目間	18.2		
32	期外	天王寺阿倍野線	天王寺西門前	阿倍野橋	0.660	全線	14.5	大正10年12月	
33	期外	鶴町線	小林町	大運橋通	3.653	全線	23.6	大正11年5月	
34	期外	谷町寝屋川線	谷町三丁目	京橋一丁目	1.143	谷町三丁目～借行社前間	21.8	大正12年12月	
						借行社前～京橋間	18.2		
35	期外	上本町下味原町線	上本町六丁目	舟橋町	0.885	全線	21.8	大正14年11月	
36	期外	鶴橋線	舟橋町	大今里	1.265	全線	21.8	昭和2年3月	
37	期外	梅田空心町線	阪急電車前	扇橋	1.031	全線	27.3	昭和2年7月	
38	期外	長柄橋筋線	天神橋筋六丁目	北長柄町	0.761	全線	27.3	昭和2年10月	
39	期外	三軒家新千歳町線	三軒家	新千歳町	2.754	全線	21.8	昭和2年11月	
40	期外	堂島大橋線	堂島大橋	福島西通	0.643	全線	21.8	昭和3年4月	
41	期外	大手前上本町線	馬場町	上本町二丁目	0.815	全線	21.8	昭和3年8月	
42	期外	東野田沢上江町線	東野田九丁目	沢上江町二丁目	1.392	全線	18.2	昭和3年12月	
43	期外	城南線	馬場町	森之宮東之町	1.110	全線	21.8	昭和4年2月	
44	期外	天王寺大道線	天王寺西門前	寺田町	0.885	全線	21.8	昭和4年2月	
45	期外	都島守口線	沢上江町二丁目	守口町	4.681	沢上江町二丁目～今市間	25.0	昭和6年10月	
						今市～守口町間	26.8		
46	期外	天満今福線	空心町二丁目	東野田四丁目	0.774	全線	21.8	昭和10年6月	
47	期外	土佐堀南岸線	川口町	淀屋橋	2.054	全線	29.1	昭和11年6月	
48	期外	阪堺線	芦原橋	湊ノ浜	11.200			昭和19年4月	昭和19年3月、阪堺電鉄より買収
49	期外	玉造森之宮線	玉造	森之宮東之町	0.805			昭和19年6月	戦時中に開通
50	期外	玉造今里線	玉造	今里終点	1.318			昭和19年10月	戦時中に開通
51	期外	百済線	寺田町	百済	1.590			昭和23年12月	戦後に開通
52	期外	天満今福線	今福	東野田	2.434			昭和29年7月	戦後に[46]天満今福線を延長
53	期外	森之宮緑橋線	森之宮東之町	緑橋	1.130			昭和32年4月	戦後に開通

表-3に関する補注

- ・ [No.: 路線番号] は、筆者が便宜上付記したものであり、参考文献 32) に記載されている順番に即している。

表-4 大阪市電橋梁 詳細データ一覧<sup>30)</sup>-<sup>37)</sup>、<sup>41)</sup>-<sup>43)</sup>をもとに筆者作成

No.	期	橋梁名	市電路線	架橋地区	跨線対象物 (河川・鉄道)	橋長 (m)	幅員 (m)	上路/下路	構造形式	備考
1	1	玉藻橋	築港線	港区/西区	境川運河	37.49	27.43	上路	5径間木桁(軌道部のみ型鋼)	複線化後
2	1	夕皿橋	築港線	港区		7.62	27.43	上路	木桁(軌道部のみ型鋼)	複線化後
3	1	朝潮橋	築港線	港区	八幡屋町運河	11.30	28.04	上路	鋼鈹桁	複線化後
4	1	千舟橋	築港線	港区	天保山運河(築港運河)	62.05	21.95	上路	7径間木桁(軌道部のみ型鋼)	複線化後
5	2	花宮橋	東西線	港区/西区	尻無川	22.71	15.09	上路	3径間木桁(軌道部のみ型鋼)	
6	2	東雲橋	東西線	西区						
7	2	伯耆橋	東西線	西区	木津川	67.11	8.23	上路	3径間鋼桁	「橋梁課写真」 <sup>47)</sup> より
8	2	上繋橋	東西線	西区/南区	西横堀川	27.20	16.50	上路	I型鋼桁	「大阪の橋」 <sup>24)</sup> より
9	2	大江橋	南北線	北区	堂島川	84.40	21.80	上路	鋼鈹桁	「大阪の橋」 <sup>24)</sup> より
10	2	桜橋	南北線	北区	曾根崎川					
11	2	渡辺橋	南北線	北区	堂島川	81.82		上路	鋼鈹桁	「橋梁総覧」 <sup>42)</sup> より
12	2	肥後橋	南北線	北区/西区	土佐堀川	54.55		上路	鋼鈹桁	「橋梁総覧」 <sup>42)</sup> より
13	2	江戸橋	南北線	西区	江戸堀川					
14	2	伏見橋	南北線	西区	京町堀川					
15	2	鞆橋	南北線	西区	阿波堀川					
16	2	阿古島橋	南北線	西区	立売堀川					
17	2	西長堀橋	南北線	西区	長堀川					
18	2	浪速江橋	南北線	西区	堀江川					
19	2	深里橋	南北線	西区/浪速区	道頓堀川	54.50	15.50	上路	3径間鋼鈹桁	「大阪の橋」 <sup>24)</sup> 、「橋梁課写真」 <sup>47)</sup> より
20	2	叶橋	南北線	浪速区/南区	難波入堀川	15.78	14.55	上路	3径間鋼鈹桁	
21	2	名呉橋	南北線	南区/浪速区	高津入堀川					
22	3	端建蔵橋	九条中之島線	北区/西区	土佐堀川	90.73	20.88	上路	5径間鋼鈹桁	
23	3	熊本橋	九条中之島線	北区	旧中之島蔵屋敷舟入	12.50	20.12	上路	木桁(軌道部のみ型鋼)	
24	3	徳島橋	九条中之島線	北区	旧中之島蔵屋敷舟入	6.55	20.12	上路	木桁(軌道部のみ型鋼)	
25	3	高松橋	九条中之島線	北区	旧中之島蔵屋敷舟入	8.08	20.12	上路	木桁(軌道部のみ型鋼)	
26	3	鳥取橋	九条中之島線	北区	旧中之島蔵屋敷舟入	8.08	20.12	上路	木桁(軌道部のみ型鋼)	
27	3	中島橋	九条中之島線	北区	中之島堀割	12.65	22.25	上路	I型鋼桁	
28	3	堀川橋	曾根崎天満橋筋線	北区	天満堀川	18.60	22.28	上路	鋼鈹桁	
29	3	天満専用橋	曾根崎天満橋筋線	北区/東区	大川(旧淀川)	157.48	13.44	上路	9径間鋼鈹桁	市電専用橋
30	3	葎屋橋	北浜線	東区	東横堀川			上路	3径間鋼鈹桁	
31	3	末吉橋	玉造線	南区	東横堀川	49.70	15.20	上路	鋼鈹桁	「大阪の橋」 <sup>24)</sup> より
32	3	高津原橋	玉造線	南区	(東西線・陸橋)	18.90	6.10	上路	2径間I型鋼桁	人道橋
33	3	淀屋橋	堺筋線	北区/東区	土佐堀川	57.00	21.90	上路	3径間鋼鈹桁	「大阪の橋」 <sup>24)</sup> 、「橋梁課写真」 <sup>47)</sup> より
34	3	長堀橋	堺筋線	南区	長堀川	37.49	21.95	上路	3径間ガルバー式鋼鈹桁	
35	3	日本橋	堺筋線	南区	道頓堀川	39.32	21.95	上路	3径間ガルバー式鋼鈹桁	
36	3	新出入橋	福島曾根崎線	北区	梅田入堀	22.00	24.10	上路	2径間連続式鋼鈹桁	

37	3	木津川橋	鞆本町線	西区	木津川	75.32	21.95	上路	3径間鋼2ヒンジアーチ
38	3	江ノ子島橋	鞆本町線	西区	百間堀川	52.65	22.56	上路	4径間鋼鈹桁
39	3	門樋橋	鞆本町線	西区	海部堀川	3.30	24.00	上路	型鋼桁
40	3	信濃橋	鞆本町線	西区/東区	西横堀川	22.94	22.40	上路	3径間型鋼桁
41	3	本町橋	鞆本町線	東区	東横堀川	46.48	22.86	上路	3径間鋼2ヒンジアーチ
42	3	芦原橋	西道頓堀天王寺線	浪速区	龍川	14.33	18.90	上路	鋼鈹桁
43	3	関西線跨線橋	西道頓堀天王寺線	浪速区	関西本線	29.41	6.25	上路	3径間型鋼桁
44	3	木津北島町陸橋	西道頓堀天王寺線	浪速区		7.66	5.64	上路	型鋼桁
45	3	木津助町陸橋	西道頓堀天王寺線	浪速区		5.92	5.64	上路	型鋼桁
46	3	南海線跨線橋	西道頓堀天王寺線	浪速区	南海本線	26.14	11.43	上路	2径間鋼鈹桁
47	3	難波橋	天神橋西筋線	北区/東区	土佐堀川・堂島川	186.86	21.95	上路	鋼2ヒンジアーチ
48	3	菅原橋	天神橋西筋線	北区	天満堀川	17.60	18.75	上路	鋼鈹桁
49	3	扇橋	天神橋西筋線	北区	天満堀川	11.58	18.75	上路	鋼鈹桁
50	3	天神橋筋四丁目陸橋	天神橋西筋線	北区	不明	3.66	19.39	上路	不明
51	3	川崎陸橋	天神橋西筋線	北区	省線城東線	14.04	18.75	上路	鋼鈹桁
52	3	天神橋西一丁目共橋	天神橋西筋線	北区	不明	3.66	19.20	上路	不明
53	3	梅本橋	松島安治川線	西区	尻無川	24.54	18.90	上路	3径間木桁(軌道部のみ鋼鈹桁)
54	3	新熾橋	九条高津線	港区/西区	尻無川	25.37	18.29	上路	3径間連続式鋼鈹桁
55	3	岩崎橋	九条高津線	西区/大正区	岩崎運河	75.59	18.29	上路	4径間RCアーチ
56	3	大正橋	九条高津線	大正区/浪速区	木津川	91.44	21.39	下路	鋼2ヒンジアーチ
57	3	幸栄橋	九条高津線	浪速区	湊町第二堀割	6.10		上路	型鋼桁
58	3	湊町橋	九条高津線	浪速区	湊町第一堀割	67.67	14.63	上路	10径間型鋼桁
59	3	賑橋	九条高津線	浪速区/南区	難波入堀川	20.16	21.95	上路	3径間型鋼桁
60	3	磐舟橋	九条高津線	南区	高津入堀川	16.71	21.95	上路	鋼鈹桁
61	3	市場橋	難波木津線	浪速区	龍川	12.95	18.90	上路	鋼鈹桁
62	3	新船津橋	西野田線	此花区/北区	堂島川	69.65	18.90	上路	4径間鋼鈹桁
63	4	幸西橋	桜川中之島線	西区	道頓堀川	51.61	18.29	上路	6径間木桁(後に軌道部のみ型鋼桁)
64	4	阪栄橋	桜川中之島線	西区	堀江川	21.34	18.29	上路	3径間木桁
65	4	白髪橋	桜川中之島線	西区	長堀川	45.72	18.29	上路	5径間木桁(後に軌道部のみ型鋼桁)
66	4	突喰屋橋	桜川中之島線	西区	立売堀川	20.50	18.29	上路	3径間木桁(後に軌道部のみ型鋼桁)
67	4	岡崎橋	桜川中之島線	西区	阿波堀川	16.38	18.29	上路	2径間木桁(後に軌道部のみ型鋼桁)
68	4	海部橋	桜川中之島線	西区	海部堀川	18.15	18.29	上路	2径間木桁(後に2径間鋼鈹桁に架替)
69	4	千両橋	桜川中之島線	西区	京町堀川	20.30	22.28	上路	2径間木桁(後に2径間鋼鈹桁に架替)
70	4	花乃井橋	桜川中之島線	西区	江戸堀川	18.00	22.28	上路	2径間木桁(後に2径間鋼鈹桁に架替)
71	4	土佐堀橋	桜川中之島線	北区/西区	土佐堀川	67.97	19.05	上路	4径間鋼鈹桁
72	4	玉船橋	安治川築港線	港区	境川運河	36.73	22.25	上路	5径間木桁
73	4	幸運橋	安治川築港線	港区	八幡屋町運河	28.85	11.28	上路	3径間鋼鈹桁
74	4	岩松橋	松島南恩加島町線	西区/大正区	岩崎運河	66.40	14.60	上路	4径間鋼鈹桁
75	4	材木橋	松島南恩加島町線	大正区	大正運河			上路	鋼鈹桁

「大阪の橋」<sup>24)</sup>より





図-4 大阪市電橋梁配置図(構造型式別)・市電路線図・地耐力分布図(表-4, 36), 45)をもとに筆者作成

## 4. 大阪市電橋梁の特徴

### (1) 構造型式について

プロットした90橋について、構造型式別の割合を求めると、以下の図-5、図-6に示すグラフのようになる。

初めに、大阪市電橋梁全体として見ると、桁橋が9割を占め、かつ鋼桁（鋼鈹桁・I型鋼桁）を用いた橋梁が半分以上を占めていたことがわかる。木桁橋については、25%近く用いられていたが、いずれも、主桁は木桁でありながら軌道部の下に鋼桁を用いている。一方で、アーチ橋はわずか9橋のみの架設となっている。

次に、路線工期別に見ると、鋼桁・木桁橋ほどの工期においても採用されているのに対し、アーチ橋は第3期線以降に採用されているのみである。

以上より、大阪市電橋梁は主に鋼桁、木桁の橋梁が標準設計的に多く採用され、アーチ橋は例外的に採用されていたことが明らかとなった。

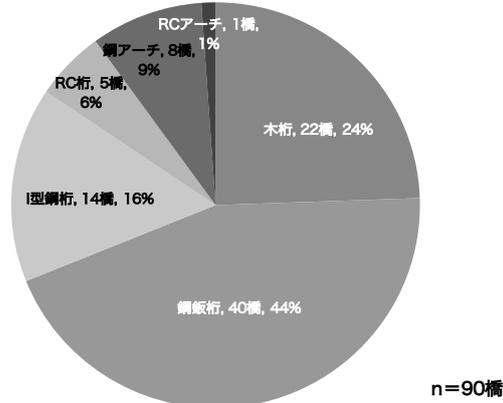


図-5 構造型式別割合 (全体)

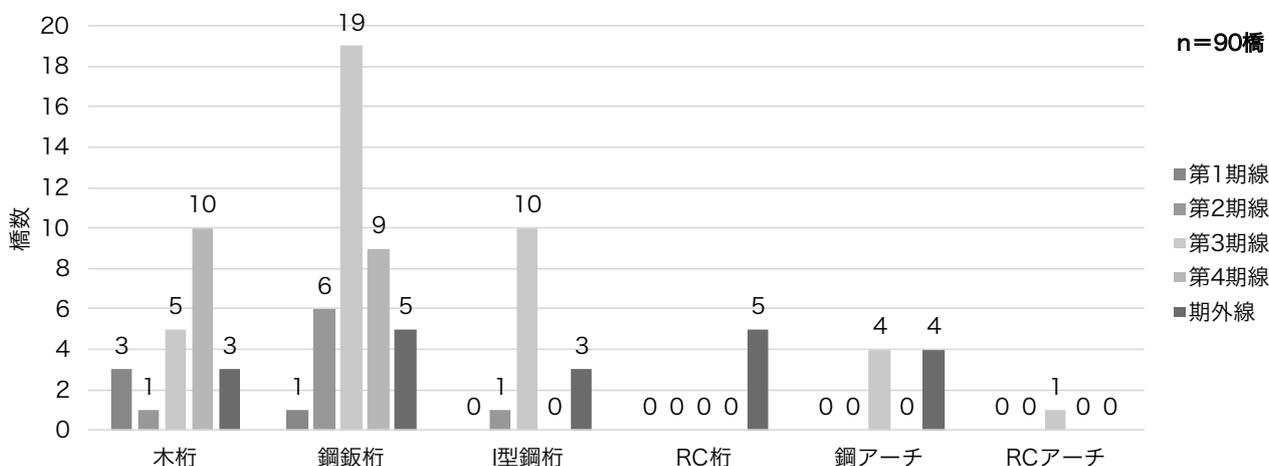


図-6 構造型式別割合 (路線工期別)

### (2) 市電路線との関係

次に、橋梁と路線との関係について考察すると、堺筋線に架かる [34: 橋梁番号] 長堀橋と [35] 日本橋, 西野田桜島線に架かる [78] 木場川橋と [79] 宮下橋は、それぞれ同一の構造型式・意匠で統一されていることが図面及び写真から読み取れる。特に、長堀橋 (図-7) と日本橋 (図-8) は、明治大正大阪市史<sup>46)</sup>にゲルバー式鋼鈹桁で架設された旨が順に記載されており、何らかの設計意図があると推測されるが、詳細は不明である。



図-7 長堀橋<sup>47)</sup>

図-8 日本橋<sup>47)</sup>

### (3) 地盤との関係

図-4より、大阪市内中心部の地盤特性を見ると、東方向の地耐力が強く、南西方向へ行くにしたがって地耐力が弱くなる傾向が読み取れる。(1)で述べたように、多くの橋梁は、軟弱地盤においても安定性のある桁橋が採用されていたと推測される。しかし、軟弱地盤において例外的にアーチ橋が採用されている事例が存在する。これらについては、(4) 個別の橋梁デザインにて考察する。

#### (4) 個別の橋梁デザインの考察

ここまで大阪市電橋梁全体を俯瞰してデザインの特徴を述べてきたが、特徴のある事例及び例外的な事例について、個別に述べる。

##### a) 同一路線における高欄意匠の統一

堺筋線に架かる [34] 長堀橋と [35] 日本橋、九条高津線に架かる [59] 賑橋と [60] 磐舟橋、西野田桜島線に架かる [78] 木場川橋と [79] 宮下橋は、同一路線にあり、かつ隣接する橋梁である。これらの橋梁の高欄は同様の意匠が施されていたことが図面より読み取れる。

特に、[59] 賑橋と [60] 磐舟橋のセットには、大阪市の市章である「滌標」のデザインが施されて

いることがわかる (図-9~11)。これらの事例は既存研究<sup>24)~29)</sup>で指摘されている「同一路線に存在する橋梁の意匠統一」という考え方が、大阪市電橋梁において具体的に見られた事例として捉えることができる。

##### b) 特定路線における高欄意匠の多様性

桜川中之島線にかかる [63] 幸西橋, [64] 阪栄橋, [65] 白髪橋, [66] 穴喰屋橋, [67] 岡崎橋, [68] 海部橋, [69] 千両橋, [70] 花乃井橋, [71] 土佐堀橋の9橋の高欄意匠について、全て異なる模様が施されていることが図面より読み取れる (図-12)。他の路線および橋梁では、このような例を見ることができず、特徴ある事例と言える。

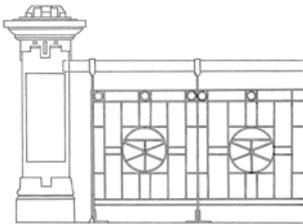


図-9 賑橋 高欄図<sup>37)</sup>

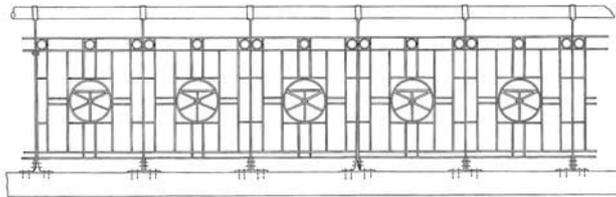


図-10 磐舟橋 高欄図<sup>37)</sup>



図-11 大阪市章<sup>48)</sup>

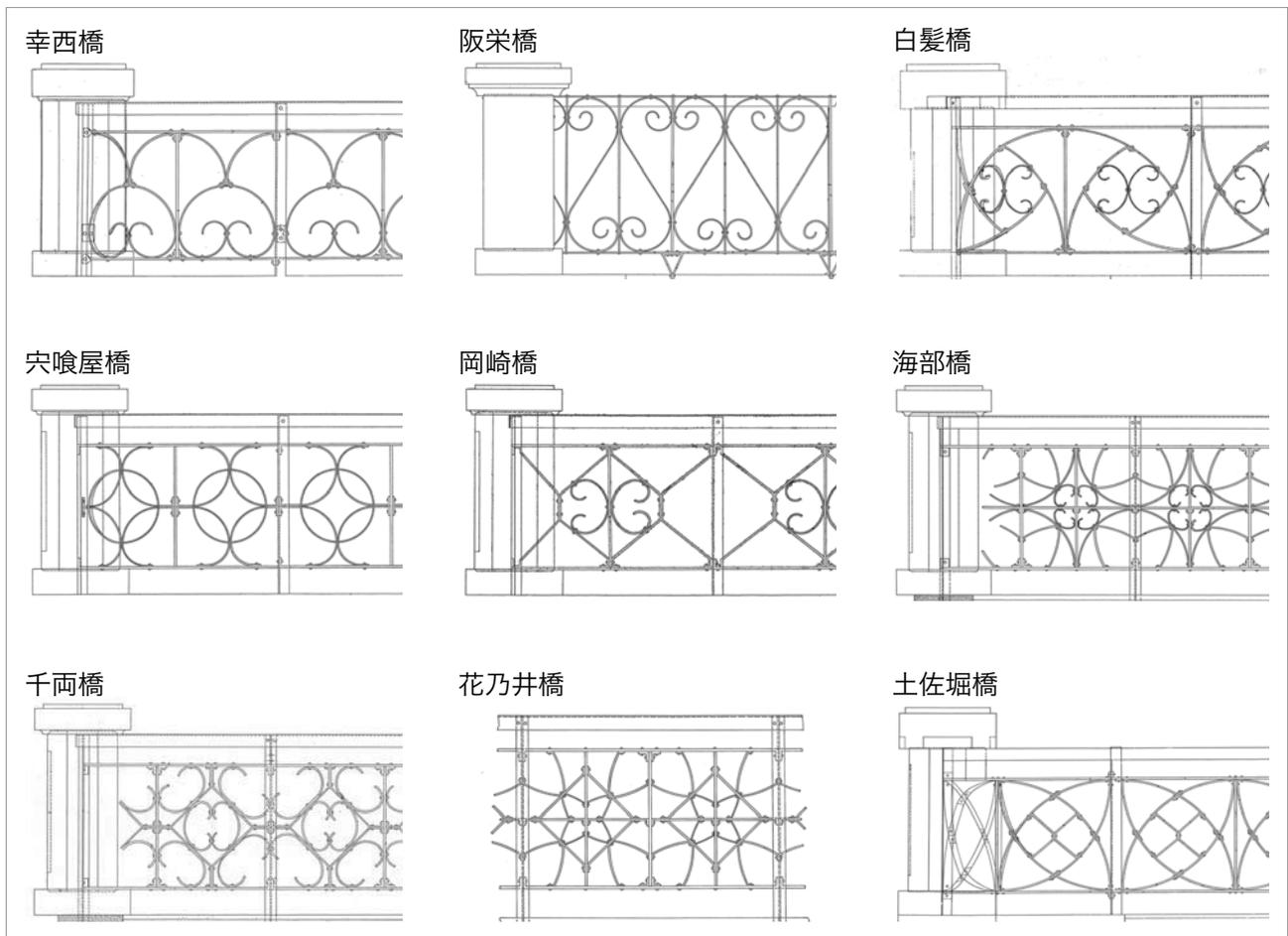


図-12 桜川中之島線橋梁群 高欄図<sup>37)</sup>

### c) 軟弱地盤でのアーチ橋の採用

軟弱地盤でありながら、桁橋ではなくアーチ橋が採用されたのが、[37] 木津川橋、[55] 岩崎橋、[56] 大正橋、[101] 堂島大橋、[105] 昭和橋である。この中から、[37] 木津川橋、[56] 大正橋について、既存研究と合わせて考察する。

木津川橋は、既存研究<sup>49)</sup>でも指摘されているように、橋詰に大阪府庁舎という重要な建築物が隣接し、場の関係性を重視する景観的調和の思想から、府庁舎との意匠統一が図られている。

なお、木津川橋と市電同一路線上にある[41]本町橋は、3径間上路式鋼2ヒンジアーチ橋として、木津川橋と意匠が統一されている<sup>49)</sup>とともに、地盤が相対的に良い場所に立地している。アーチスパンは、木津川橋の22.9mに対して、本町橋は14.0mとかなり短くなっている。このことは、地盤や必要なスパンといった架橋条件の物理的要因以上に意匠上の統一が重視されたものと解釈できる。

大正橋は、大正4(1915)年に下路式鋼2ヒンジアーチ橋として架設された。支間長が90.6mと長く、道路橋の設計仕様が十分に整理されていなかったこともあり、当時としては日本一長いアーチ橋であった<sup>50)</sup>。架設地点は複数の河川・運河が交差する舟運上重要な場所であり、また、大正橋の上流に大阪ガスの工場が存在したことから、船の航行を邪魔しないために橋脚を設置することのない下路式アーチ橋が採用されたという背景がある<sup>50), 51)</sup>。

上記のように、木津川橋、大正橋では、架設地点の「場の関係性」を重視した型式選定がなされたと推測できる。

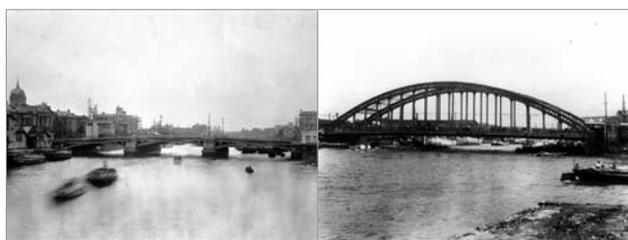


図-13 木津川橋<sup>46)</sup>

図-14 大正橋<sup>46)</sup>

## 5. まとめと今後の課題

本論文では、「チーム市電」による貴重な史料を

活用し、これまで網羅的に把握することがされていなかった大阪市電橋梁を概観するための基礎的整理を行うことができた。その結果、大阪市電橋梁の全体的な傾向と幾つかのデザイン上の特質を明らかにすることができた。多くの橋梁は架替あるいは撤去されているなかで、図面に基づく明治末期から昭和の戦前期に至る大阪市電橋梁の全体像を把握できたことは意義がある。一方で、当時の設計等に関する言説がほとんど残されていないため、その設計意図等に関する研究の進展は困難であり、今後図面および写真からどこまでそれを読み取れるかが課題である。また、大阪市電事業に引き続き行われた第一次都市計画事業との関連性、市電事業という独立した都市インフラ整備事業としての特質、東京における市電事業との比較といった観点からの研究も必要と考えられる。

謝辞：著者らも「チーム市電」の一員ではあるが、まず、研究会立ち上げ以前から大量の図面の整理保管に尽力されてこられた方々への敬意と感謝を申し上げる。また、研究会の代表である松村博氏、幹事の黒山泰弘氏には、貴重なデータのご提供と度々のご指導をいただいた。ここに深く感謝申し上げます。

### 補注

注1：旧地名の調査には、参考文献41)；角川書店：角川日本地名大辞典、No.27、大阪府、1983を用い、参考文献<sup>30) - 32)</sup>の地図と照合した。

注2：表-4記載の[93]南玉津橋～[101]堂島大橋、[104]桜宮橋～[106]西国橋の12橋について、一般には「第一次都市計画事業により架設された橋梁」とであるとされているが、当時の大阪市は財政難であり、大阪市電事業による収益を第一次都市計画事業の工費に組み替えていた<sup>44)</sup>。このような背景から、大阪市電事業に関する文献<sup>30) - 32)</sup>、第一次都市計画事業に関する文献<sup>42), 43)</sup>の双方に橋梁名の記載がなされているため、本論文ではこれらの橋梁を「大阪市電橋梁」として扱うこととする。

### 参考文献

- 1) 伊東孝：四谷見附橋のデザイン思想と周辺景観の歴史の変遷、第1回日本土木史研究発表会論文集、pp.39-42、1981
- 2) 伊東孝：明治期における主要な橋の配置計画とデザイン思想、第7回日本土木史研究発表会論文集、pp.155-162、1987

- 3) 高浦秀明：戦前につくられた東京の橋梁の意匠について，第7回日本土木史研究発表会論文集，pp.163-170，1987
- 4) 伊東孝，岡田孝：震災復興橋梁の計画とデザインの特徴－旧東京市内における復興局架設橋梁を中心として－，第4回日本土木史研究発表会論文集，pp.59-70，1984
- 5) 窪田陽一，伊東孝：震災復興橋梁の構造形式と架設の経過に関する考察，第6回日本土木史研究発表会論文集，pp.58-67，1986
- 6) 渡辺明子，窪田陽一：震災復興橋梁における細部構造デザイン手法の比較研究，土木史研究，第17号，pp.197-206，1997
- 7) 藤川崇，伊東孝：震災復興橋梁のコンクリートアーチ橋の土木史的評価とデザイン分析，土木計画学研究・論文集，No.20(1)，pp.97-100，1997
- 8) 藤澤加奈子，窪田陽一，深堀清隆，川辺了一，大友正晴，惣慶裕幸：震災復興橋梁の設計における標準的仕様に関する研究，土木史研究，第22号，pp.235-240，2002
- 9) 中井祐：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，土木史研究論文集，Vol.23，pp.13-21，2004
- 10) 福島秀哉，中井祐：街路・運河・公園の復興計画との関連性から見た帝都復興橋梁の型式配置計画に関する考察，土木史研究論文集，Vol.24，pp.95-102，2005
- 11) 藤野聡史，窪田陽一，深堀清隆：震災復興橋梁における意匠の地理的分布に関する研究，土木史研究講演集，Vol.25，pp.25-35，2005
- 12) 白井芳樹：東京市施行隅田川震災復興橋梁の設計の考え方，土木史研究講演集，Vol.26，pp.203-210，2006
- 13) 白井芳樹：東京市施行隅田川左岸地域震災復興橋梁の橋種・型式選定の考え方，土木史研究講演集，Vol.27，pp.7-10，2007
- 14) 白井芳樹：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，pp.213-220，2009
- 15) 白井芳樹：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，pp.69-77，2010
- 16) 白井芳樹：隅田川震災復興橋梁厩橋の設計の考え方，土木史研究講演集，Vol.31，pp.89-94，2011
- 17) 白井芳樹：東京市施行震災復興橋梁群の型式配置の考え方，土木史研究講演集，Vol.32，pp.201-212，2012
- 18) 村田直哉，佐々木葉：建設工費に着目した帝都復興橋梁の型式選定に関する研究，土木史研究講演集，Vol.33，pp.63-73，2013
- 19) 白井芳樹：東京市内の震災前橋梁との関係から見た復興後のアーチ橋の配置に関する考察，土木史研究講演集，Vol.33，pp.75-86，2013
- 20) 中井祐：樺島正義の仕事と橋梁設計思想，土木計画学研究・論文集，Vol.24，No.1，pp.1-12，2007
- 21) 白井芳樹：東京市内の橋梁群並びに樺島正義及び東京市橋梁課の技術者たち～震災以前と復興橋梁群の連続性について～，土木史研究講演集，Vol.32，pp.193-200，2012
- 22) 伊東孝：東京の橋，鹿島出版会，1986
- 23) 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
- 24) 松村博：大阪の橋，松籟社，1987
- 25) 佐々木葉：戦前のおおさか市内橋梁の景観設計思想に関する研究，土木史研究，第11号，pp.25-36，1991
- 26) 阿久井康平，嘉名光市：都市美形成期における大阪中之島橋梁群 計画・設計のアイデンティティー四人のエンジニアの設計思想との照合，景観・デザイン研究論文集，No.9，pp.61-72，2010
- 27) 赤塚寛樹，嘉名光市，佐久間康富，阿久井康平：戦前のおおさか・中之島における水辺景観の構成に関する研究－橋梁設計と橋梁周辺の建築との関係に着目して－，土木学会論文集D1（景観・デザイン），Vol.69，No.1，pp.54-63，2013
- 28) 阿久井康平，嘉名光市，佐久間康富：市区改正条例準用都市における水辺市街地の近代化と橋梁デザインの特徴，土木学会論文集D1（景観・デザイン），Vol.71，No.1，pp.37-55，2015
- 29) 阿久井康平：近代化黎明期の水辺市街地における橋梁デザインの展開とその景観論的意義，大阪市立大学学位論文，2016
- 30) 大阪市交通局：大阪市交通局五十年史，1953
- 31) 大阪市交通局：市電 市民とともに65年，1969
- 32) 大阪市交通局：大阪市交通局七十五年史，1978
- 33) 大阪市役所：明治大正大阪市史 第3巻，1935
- 34) 日下伊兵衛：大阪市区改正設計図，1920
- 35) 日下伊兵衛：大阪パノラマ地図，1924
- 36) 日下伊兵衛：最新大大阪市街地図，1940
- 37) チーム市電：市電橋梁図面電子データ（未公表），2013
- 38) 前掲32)，本編 p.134，図2-3-2
- 39) 前掲32)，資料編 p.11-15，統計資料より筆者作成
- 40) 前掲32)，本編 pp.47-48
- 41) 角川書店：角川日本地名大辞典，No.27，1983
- 42) 大阪市土木部：大阪都市計画事業 橋梁総覧，1931
- 43) 大阪府役所：第一次大阪都市計画事業誌，1944
- 44) 前掲32)，本編 pp.56-66
- 45) 日本建築協会：大阪附近地質図表，p.1，1953
- 46) 前掲33)，pp.951-952
- 47) 松村博氏より提供：大阪市橋梁課保存写真
- 48) 大阪市 HP：<http://www.city.osaka.lg.jp/>
- 49) 前掲24)，p.134
- 50) 前掲24)，p.140
- 51) 伊藤純ら：大阪の橋ものがたり，pp.26-27，創元社，2010

(2017.4.10 受付)