

増田淳設計の図面に関する考察

—小規模鋼橋を対象として—

日本大学生産工学研究科 学生会員 ○埜中 隆晃

日本大学生産工学部 フェロー会員 五十畑 弘

1. はじめに

設計図面とは、特定の構造物の施工情報であるが、土木技術を記録する重要な資料でもある。しかし、歴史的鋼橋の図面でも、残されているものは多くはない。近年、増田淳が設計を行った橋梁の、図面および設計計算書が大量に発見された。本研究では、これらの橋梁のうち、昭和初期に設計された関東大震災の復興橋梁で、現存する小規模鋼橋の図面等を分析した。

現在、増田淳が設計した小規模鋼橋の図面、設計計算書に関する研究¹⁾により、その構成、設計の分担や床版の設計方法などを明らかにした。本研究では、さらに増田淳が設計した小規模鋼橋の3橋(41D橋(1928設計、トラス、40.6m、現在東富橋)、42B橋(1927設計、トラス、56.8m、小松橋)、108A橋(1927設計、ゲルバー桁、35.3m、西堅川橋))について、一般図、床版詳細図、部材詳細図、橋脚・橋台・護岸詳細図48枚と、これに対応する箇所の設計計算書(約130ページ)をあわせて分析することで昭和初期に実践された設計実務を明らかにした。

2. 調査結果

1) 設計荷重

108Aの一般図には、縦断面図と平面図に加えて、設計荷重である、自動車荷重、転圧機荷重、等分布荷重算出の式、衝撃係数算出の式が記載されている(図-1)。これは、「道路構造に関する細則」の1等橋の設計荷重に相当する。この図面中の記載は、同細則が大正15(1926)年に制定され、108Aがその1年後である昭和2(1927)年に設計されていることによると考えられる。

2) 下部工の技術・使用材料

41Dの下部図面では、橋台基礎前面に、「テルルージュ鋼矢板」と表記され(図-2)、鋼矢板による仮締切工法が採用されていることが示されている。昭和初期の永代橋、清洲橋のような大規模橋梁では、導入間もないニューマチックケーソンが使用されている。下部工の締切工事の

キーワード 図面、鋼橋、設計、増田淳

連絡先 〒275-8575 千葉県習志野市泉町1-2-1

日本大学生産工学研究科 TEL 047-474-2420

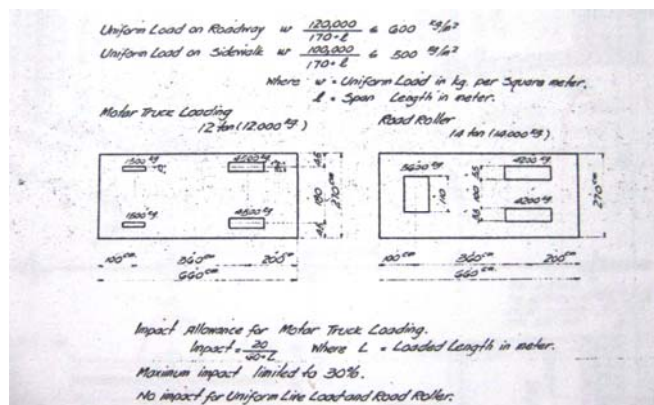


図-1 設計荷重(108A)

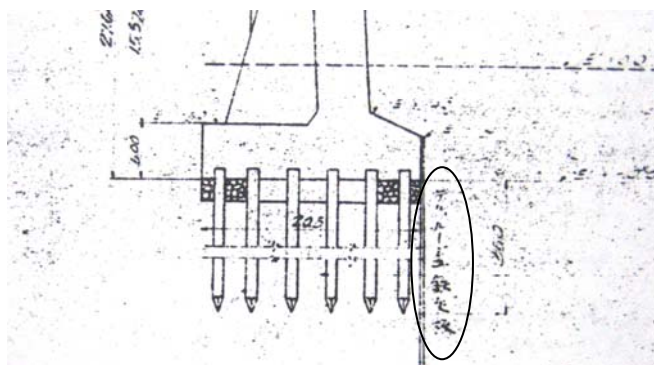


図-2 橋台基礎の「テルルージュ」鋼矢板(41D)

安全性と迅速性をはかるため、本橋では、蔵前橋、駒形橋(1927年完成)とともに、最も初期に鋼矢板の使用事例の1つとして施工された。なお、当時の杭基礎工法には、松杭が一般的で、41Dでも、護岸の杭基礎に使用されていたことが図面に記されている。

3) 施工方法および注意点

主構が路面を貫く箇所に設ける構造目地での床版鉄筋の処理方法について「B4. B5・構造目地ヶ所ニ於テ適當ニ両端ヲ曲ゲベシ」(B4. B5とは、それぞれ、鉄筋を表す)としている(図-3)。また、縦桁詳細図では、リベット間隔、ガセットプレート形状を「原寸圖作製ノ上決定ノ事」と記載されている(41D)。他にも、高欄用間柱の取付部について「高欄間柱個所ノ間柱取付ノ上ニコンクリート打込ム事」とされている(41D)。このように、施工情報までも含まれる。

4) 材料の表記方法

部材を構成する材片の寸法、数量を、図面中に部材寸

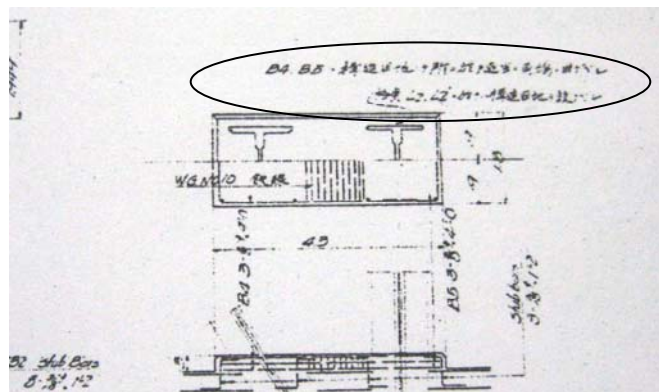


図-3 構造目地における鉄筋の処理方法(41D)

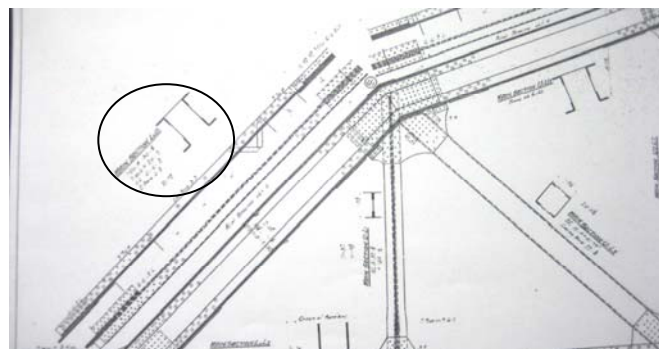


図-4 42B 主構詳細図

法とは別に部材近傍にまとめて表記する方法は、今日の詳細図では一般的に行なわれているが、これは20世紀初め頃から始まった表現方法である²⁾。41D, 42B, 108Aなど増田淳設計事務所で作成された上部工は、すべてこの方法で表現されている(図-4)。

3. まとめ

本研究で明らかになった事柄は以下のとおりである。

- 1) 設計荷重が図面に記載されていた。
- 2) 41Dでは、杭基礎に松杭が使用され、施工では鋼矢板を使用していた。
- 3) 図面には、現場施工情報も含まれていた。
- 4) 材片寸法、数量は、部材近傍に表記していた。

4. おわりに

増田淳設計事務所が手がけた橋梁は、約80橋といわれる。この中で、41D, 42B, 108Aを設計する以前に設計されたものは表-1が考えられる。これらは、約30橋以上にのぼり、その構造形式も、アーチ、トラス、桁や吊橋といったように多岐にわたる。また、大規模な橋梁が多く見られる。41D, 42B, 108Aの3橋は、これらのものと比較して、小規模ではあるが、その実績の上に設計されたといえる。

震災復興橋梁は東京で425橋(東京市:310橋、復興局:115橋)、横浜で99橋が架設された。また、東京における復興橋梁の橋長は、その大半が60m以下の小規模なもの

表-1 41D, 42B, 108A 以前に設計した橋梁

都道府県	橋梁名	設計	構造形式	橋長
長野県	立花橋	1922	鋼カーブコード・プラットラス	203.4m
熊本県	長六橋	1924	鋼プレースドリップ・タイドアーチ	74.981m
兵庫県	武庫大橋	1925	RCアーチ+RC桁	205.86m
東京都	日野橋	1926	鋼桁	366.8m
岡山県	鹿橋	1926	鋼曲弦ワーレントラス+鋼桁	616m
徳島県	三好橋(白地橋)	1926	吊橋	243m
徳島県	穴吹橋	1926	鋼カンチレバートラス+鋼桁	147m
徳島県	古川橋	1926	鋼曲弦ワーレントラス	1071m
群馬県	榛名山索道橋	1927	鋼上弦ワーレントラス	
東京都	白鷺橋	1927	鋼プレースドリップ・タイドアーチ+鋼プラットラス	168.847m
京都府	桂橋	1927	鋼ゲルバー型桁+RC桁	
京都府	御幸橋	1927	鋼ゲルバー型桁	613.7m
京都府	淀大橋	1927	鋼ゲルバー型桁	
埼玉県	荒川橋	1928	鋼/バラスト・プレースド・アーチ+鋼桁	156.7m
兵庫県	神戸第一運河橋	1928	バスキュール橋	
岡山県	周匝橋	1928	鋼直弦ワーレントラス	
岡山県	康田橋	1928	鋼ワーレントラス+鋼桁	
岡山県	常盤橋	1928	鋼ゲルバー式ワーレントラス+鋼桁	
熊本県	前川橋	1928	鋼直弦ワーレントラス	231.3m
熊本県	板原橋	1928	鋼曲弦ワーレントラス	
熊本県	橋柳橋	1928	鋼直弦ワーレントラス	
熊本県	坪井川橋	1928	バスキュール橋	31.5m
長野県	上田橋	1923 (工事施工年度)	鋼プレースドリップ・タイドアーチ	203.66m
長野県	篠ノ井橋	1923 (工事施工年度)	鋼直弦プラットラス+RC桁	283.02m+169.44m
兵庫県	加古川橋	1923 (工事施工年度)	鋼桁	384m
東京都	二子橋	1924 (工事施工年度)	鋼桁	440.02m
徳島県	大松川橋	1924 (工事施工年度)	RC桁+SRC桁	155.45m
神奈川県	六郷橋	1925 (工事施工年度)	鋼プレースドリップ・タイドアーチ+鋼桁	135.33m+10.90m
東京都	千住大橋	1926 (工事施工年度)	鋼プレースドリップ・タイドアーチ	92.5m
徳島県	勝浦川橋	1925(竣工)	RC桁+SRC桁	
長野県	村山橋	1926(竣工)	鋼直弦プラットラス+RC桁	813.3m
台湾	曾文溪橋	1926(竣工)	鋼トラス	
東京都	新荒川橋	1928(竣工)	鋼曲弦ワーレントラス+鋼桁+鋼3ヒンジアーチ+RC桁	

(注: 文献4), 5), 6), 7)をもとに作表した)

である³⁾。このことから、41D, 42B, 108A以外の復興橋梁にも着目して、その図面や設計計算書を用いて、調査を行う。

参考文献・注釈

- 1) 埜中隆晃 五十畑弘 島田哲朗 小規模震災復興橋梁の技術的特徴に関する調査 一図面および設計計算書に着目して一 第34回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集 IV-022 2007.
- 2) 五十畑弘 土木図面の史料性に関する調査研究 一主に増田淳の鋼橋図面を対象として一 土木史研究論文集 pp87-97 2006.
- 3) 前掲文献1).
- 4) 福井次郎 橋梁設計技術者・増田淳の足跡 土木史研究論文集 pp165-175 2004.
- 5) 土木学会ホームページ 歴史的鋼橋集覧より (<http://library.jsce.or.jp/jsclib/committee/2003/bridge/brtop.htm>).
- 6) 土木学会 土木史研究委員会 日本の近代土木遺産 一現存する重要な土木構造物 2800 選一 土木学会 2005.
- 7) 内務省土木試験所 本邦道路橋輯覧 1925 1928 1935.