土木図面の史料性に関する調査

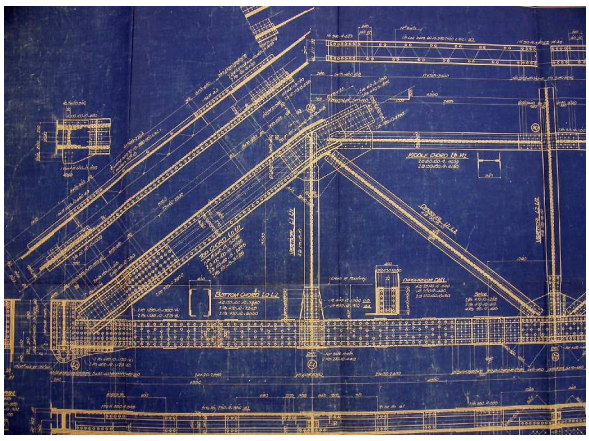
日本大学　　フェロー会員　○五十畑　弘

１.調査の目的、対象

土木図面の収集・保管・活用は、一般の図書館や資料館だけではなく、土木、建設の専門図書館においても、極めて限定的である。これは図面が、一般の図書、文献などの資料に対して、寸法、形態が異なることによる物理的な制約や、契約図書であることによる非公開性など文書の性格の違いにもよるが、基本的なこととして、図面そのものに対する史料価値の評価が、これまで必ずしも十分にされてこなかったことがある。本論文では、増田淳事務所の作成した 20 世紀前半の鋼橋図面[1]、および同時期の欧米における鋼橋図面を対象として調査、分析を行なうことによって、土木図面の史料性について考察する。

２．国内の鋼橋図面

国内の鋼橋の図面は、一般図から詳細図（施工図）までを網羅するとともに、多目的な図書である。十三大橋、伊勢大橋その他 1920 年代から 30 年代に設計された図面は、上部工、下部工、応力図、ケーソンの作業室、シャフトなどの仮設備の図面、さらには、装飾までを含んで構成されている。構造詳細など予め全ての仕様を決めて、これに基づいた施工のみを請負者に求める発注方式が前提となった図面構成である。図面の目的も発注段階では、工事計画の説明や、応札準備の図書として積算のための図書であるが、



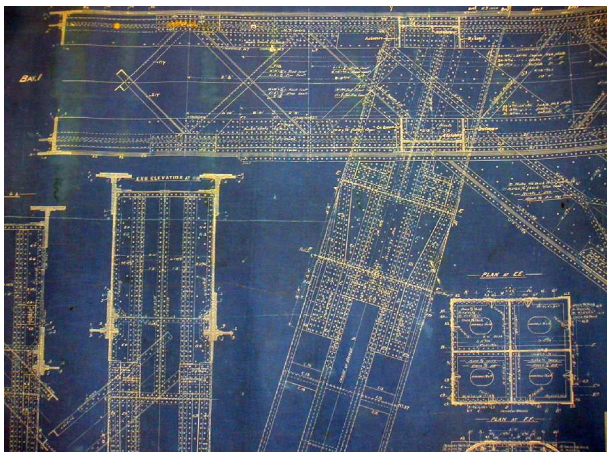
図－1　伊勢大橋(1930)主構詳細図（部分）

キーワード　土木情報、歴史的史料、図面、鋼橋
連絡先　　〒275-8575 習志野市泉町 1-2-1　日本大学生産工学部土木工学科　TEL 047(474)2454

契約後は工場の製作、現場での架設工事のための施工情報の提供とともに、設計変更の契約上の図書でもある。

図面の表現方法については、図面上に描かれた部材の寸法、数量を図面中に部材寸法とは別に、まとめて表記する方法が 20 世紀初め頃から始まった[2]。これは今日では一般的に行なわれているが、十三大橋、伊勢大橋(図－1)など増田淳事務所で作成された鋼橋上部工の図面では、すでにこの方法が採用されている。

設計技術者の所掌範囲については、大正、昭和にかけての時期の設計実務としては、設計の専門の分化が今日ほど進んでおらず、扱う範囲が広かった。同一の設計者が、鋼橋、コンクリート橋、上部工、下部工、親柱、高欄、照明灯などの付属品、施工計画まで幅広い分野の図面の作成に関与していることが図面の署名から分かる。また、設計者(製図者)は、発注者の代理として、施工までをも所掌する技術総括者の立場が図面から読み取れる。

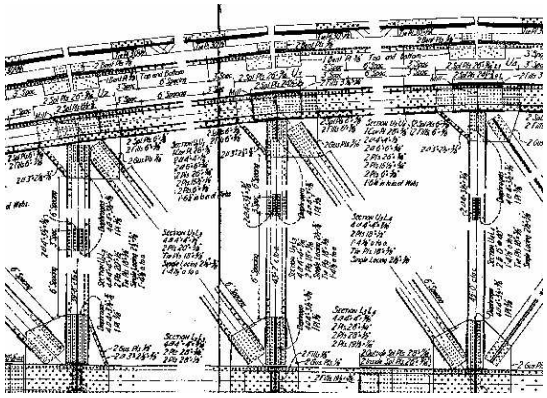


図－2　フォース鉄道橋(1890)主構格点詳細図

３．欧米における鋼橋図面

フォース鉄道橋（1882 年着工、89 年末完成）の詳細図（図－2）における材料の表記法については、20 世紀初頭以降のアメリカの図面で見られる部材の近傍に材料の員数、寸法をまとめて記載する方法はとられていない[3),4)]。19 世紀末のイギリスでは、造船の影響を受け、原寸の段階での工作図を作成によって、材料を拾う方法がとられていた。

これに対し、1916 年に建設されたアメリカのグレート・ノーザン鉄道のイエローリバー橋の設計図（図-3）では、



図－3　イエローリバー鉄道橋(1916)主構設計図
（アメリカ、グレート・ノーザン鉄道）

アメリカンブリッジ Co.によって始められたとする部材近傍へ材料を記載する方法[5]がすでにとられている。欧米では、20 世紀前後で鋼橋図面の表現方法がその工作手順とともに変化していることが分かる。

４．考察

明治末年から、大正、昭和初期における国内橋梁技術は、アメリカ影響を強く受けた。このアメリカの影響は、材料表記法などの図面表現の面においても表れている。

図面の表記法、設計の実務的な方法などは、直接の設計実務の経験を通じて体得する部分が多く、当時のアメリカンブリッジ Co.の図面の表記法や、その他のファブリケーターの設計部門、橋梁設計コンサルタントなどの橋梁設計に従事した日本人技術者による技術移転と見ることができる。

これらの橋梁設計実務におけるアメリカ方式(American Practice)の導入に貢献したのは、増田淳ら 19 世紀末から 20 世紀初頭にかけて設計実務をアメリカで経験した技術者であった（表－1)。

アメリカでの設計実務経験者が、帰国後国内で実践した図面は、必ずしもアメリカにおける方式そのままではなかった。当時、アメリカの橋梁界で発言力をもっていたワデル(J.A.L.Waddell)は、コンサルタントなど非施工者は、詳細図まで踏み込まずに、請負業者に任せる方式を推奨し、自らそれを実践していたが、国内に導入された図面は、製作・施工までの情報を含む詳細設計図の方式であった。これは、発注者が細部まで仕様を決めて建設を進めることが、国内の状況に適合しているとの判断から、計画はもちろん、設計、製作、架設までをも、発注者が掌握する詳細設計の方式を選択的に導入したと考えることができる。

今日においても国内の鋼橋図面は、施工図並みの図面で発注される方式が基本をなしており、この方式は 20 世紀初頭のアメリカからの選択的導入によって形成された。

表－1　19 世紀～20 世紀にかけてアメリカに滞在した主な橋梁技術者（筆者作成）

氏　名(生年－没年)	1850s	60s	70s	80s	90s	1900s	1910s	1920s	1930s	1940s	在米期間	滞在先
原口要　(1851-1927)	51								1927		1875～80	ﾍﾟﾝｼﾙﾍﾞﾆｱ
二見鏡三郎　(1856-1931)	56								1931		1879～?	ｱﾄﾗﾝﾃｨｯｸ・ﾊﾟｼﾌｨｯｸ鉄道
広井勇　(1962-1928)	62								1928		1883～89	ｴｯｼﾞﾓｱ橋梁会社
樺島正義　(1978-1949)			78							1949	1901～06	ｱﾒﾘｶﾝﾌﾞﾘｯｼﾞ、ﾜﾃﾞﾙ他
関場茂樹　(1876-1942)			76							1942	1903～08	ｱﾒﾘｶﾝﾌﾞﾘｯｼﾞ
増田淳　(1883-1947)				83						1947	1907～21	ﾍﾄﾞﾘｯｸ他
JAL Waddell　(1854-1938)									1938		1882～86(在日)	東京大学

（注：太線が在米期間を示す。）

５．結論

図面とその関連資料を通して、20 世紀初頭のわが国の鋼橋技術が、当時アメリカに滞在し実務経験を積んだ日本人技術者などの手によって影響を受けたことを明らかにした。このことは、図面は単に特定の構造物の設計・建設のための情報を伝えるだけに留まらず、その時代における橋梁技術を示す史料としての一般的価値をも持っていることを示している。

参考文献

1) 福井次郎,設計技術者・増田淳の足跡，土木史研究論文集，pp.165-175,2004.

2) 横河橋梁八十年史、(株) 横河橋梁製作所、p.92,95,1987.

3) William Westhofen, The Forth Bridge, Moubray House Publishing, ,p.34-64, 1989.(1890 の復刻版)

4) Bridges, Structural Steel Work, and Mechanical Engineering Productions, Sir William Arroll& Co, London, p.35, 1907.

5) Coklin,Chas.D.: Structural Steel Drafting and Elementary design, John Wiley and Sons, New York, p.126, 1915.