

東京市の近代橋梁における構成各部間の意匠上の相互関係に関する研究

A study on design relations between structures of modern bridges in Tokyo

斉藤大輔*, 斎藤潮**, 一丸義和***

Daisuke Saito, Ushio Saito, Kazuyoshi Ichimaru

*東京工業大学大学院, 社会理工学研究科社会工学専攻修士課程 (〒152 東京都目黒区大岡山 2-12-1)

**工博, 東京工業大学助教授, 社会理工学研究科社会工学専攻 (〒152 東京都目黒区大岡山 2-12-1)

***工修, 東京工業大学助手, 社会理工学研究科社会工学専攻 (〒152 東京都目黒区大岡山 2-12-1)

The purpose of this paper is to clarify relations of designs in structures of modern bridges in Tokyo. At first relations of designs in structures of modern bridges will be analyzed. Secondly, I would like to specify design-techniques and its intentions from the relations of design's point of view. Finally, the transformations of design-techniques and its intentions will be showed, and this would enable me to interpret design philosophy and design system.

Key Words: modern bridge, design relations, design philosophy, design system

キーワード: 近代橋梁, 意匠上の相互関係, 設計思想, 設計体制

1. はじめに

1.1 研究の背景

現代の橋梁設計における意匠には, 発達した構造解析に基づき, 主要構造を形態操作するという手法が, 頻繁に用いられている. 写真-1 に示したカラトラバのバック・デ・ロード＝フェリペⅡ世橋は, 垂直方向からアーチを斜めに傾け曲がり非対称な形態となっているが, このような意匠はその最たる例であろう. ところが無論, 現代のように複雑な構造解析が不可能であった戦前においては, このような橋梁意匠の手法はありえなかった. 戦前の橋梁意匠を調査してみると, 主に橋梁の異なる構成各部を相互に意匠上において関連付けるという手法が取られている事がわかる. 構成各部とは本研究独自の用語で, 橋梁を各部分部分に分割したときの構造・機能上のまとまりと定義している.

この戦前に用いられた, 異なる構成各部を意匠上において相互に関連付けるという手法は, 現代の橋梁の景観意匠設計においても何らかの示唆を与えるものであると考える. 以上のような背景から, 本研究では近代橋梁の構成各部における意匠上の相互関係に着目することにする.

1.2 既往研究との関係

本研究のように戦前の橋梁意匠の細部に着目した研究にはいくらかの蓄積がある¹⁾. これらの研究は, 同一時代における橋梁意匠の特徴を列挙し, 考察したものであ

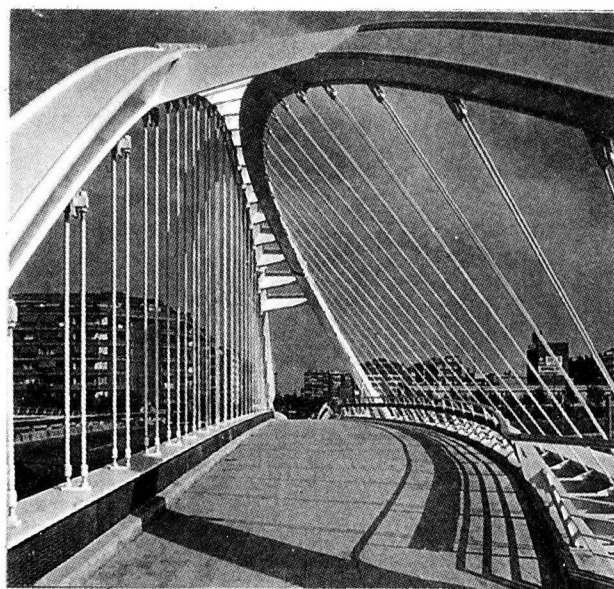


写真-1 バック・デ・ロード＝フェリペⅡ世橋

る. 本研究は, これらの研究を踏まえ, 構成各部という概念を導入することにより, より客観的な立場からの意匠分析を可能にすることに加え, 時代による変遷を明らかにする事を目指している. さらに, 構成各部における意匠上の相互関係の分析結果と, 当時橋梁の設計に携わった人々の設計思想, 設計体制との関係にも着目しており, 橋梁意匠の重層的な解釈を試みている.

2. 研究の目的と対象

2.1 目的

本研究では、東京市の近代（明治初期から昭和初期）において橋梁の各構成部分における意匠的な相互関係性の実態、及びその変遷を明らかにすることを目的としている。

2.2 時代区分

本研究では、分析時代範囲を明治元年から昭和6年と設定する。さらにこの時代範囲において①明治元年～明治45年、②大正元年～大正12年（関東大震災以前）、③大正13年（関東大震災以後）～昭和6年頃、という3つの時代区分を設定した。以後これらの時代区分をそれぞれ①、②、③は明治期、大正期、震災復興期と呼び、それぞれの時代毎に分析を行うことにする。①の時代は西洋の橋梁技術が導入され邦人土木技術者が誕生した時期、②の時代は初めて明確な設計思想を持った邦人橋梁デザイナー樺島正義が東京市で活躍した時期、③は関東大震災の後、多くの復興橋梁が架設された時期に相当している。

2.3 構造形式の分類

上記時代範囲において東京市において竣工し、鉄材ないしはコンクリートが上部構造の主要な構造部材として用いられた橋梁を研究対象とする。

そして研究対象に該当した橋梁を上部構造の構造形式を主要材料の種類と橋面の位置によって、鉄製桁橋、鋼鉄製上路式アーチ橋、鋼鉄製中下路式アーチ橋、コンクリートアーチ橋、RC桁橋、鉄製トラス橋の7種類に分類した。

鉄製と分類したものには、錬鉄、鋼鉄等、複数の鉄の種類を含んでいる。鉄製桁橋、コンクリートアーチ橋、RC桁橋は共にすべて上路式であるが、鉄製トラス橋は上路式・下路式を共に含んでいる。またコンクリートアーチ橋はRC橋及び無筋の純粋なコンクリート橋の両者を含んでいる。ラーメン橋台橋とは、河岸の地面に設けず、中にアーチ形の流水部分を空ける閉塞ラーメン型の橋台を河川の中に設け、間に主桁を渡した方式の橋梁と定義している。ラーメン橋台橋とは上部構造の構造形式による分類ではないが、本論文ではラーメン橋から共通の特有な意匠上の相互関係が捕捉されたため、特別に分類することにした。

2.4 データの拠出

本研究では竣工当時の橋梁写真が得られた橋梁をデータソースとして採用することにした。橋梁写真の収集元となった文献を表-1に示しておく。まず、収集したデータを各時代、上部構造の構造形式毎に分類した。分類の結果得られた橋梁数及び現在判明している各時期の架

設橋梁数²を上部構造の構造形式ごとに表-2に示す。データソースの収集元は下記の文献に挙げるのみであるが、分析においては参考文献に記述した文献や図面も同時に活用した。

表-1 橋梁写真の収集元文献リスト

文献名	著者	出版年度	参考文献番号
「本邦道路橋輯覧」	内務省土木試験所	1925	7)
「本邦道路橋輯覧（増補）」	内務省土木試験所	1928	8)
「復興局橋梁設計図集 1～6」	復興局	1928～30	9)
「帝都復興記念帖」	復興局	1930	10)
「東京の橋と景観」	東京都建設局	1987	4)
「絵葉書に見る日本の橋」	土木図書館	1992	11)
「水の都、橋の都ーモダンイズム東京・大阪の橋梁写真集」	伊東孝	1994	12)
「日本の橋ー多彩な鋼橋の百余年史ー」	日本橋梁建設協会	1994	3)
「中央区文化財調査報告書第5集 中央区の橋・橋詰広場」	中央区教育委員会	1998	5)

表-2 各時代、上部構造形式毎の収集橋梁数及び架設橋梁数

	明治期		大正期		震災復興期	
	収集橋梁数	架設橋梁数	収集橋梁数	架設橋梁数	収集橋梁数	架設橋梁数
鉄製桁橋	0	11	5	5	22	187
鋼鉄製上路式アーチ橋	4	10	3	3	8	19
鋼鉄製中・下路式アーチ橋	0	0	1	1	6	10
ラーメン橋台橋	0	0	0	0	13	17
コンクリートアーチ橋	0	0	5	7	16	28
RC桁橋	0	0	1	4	2	28
鉄製トラス橋	8	14	0	0	2	27
合計	12	25	15	27	69	289
総合計数						96

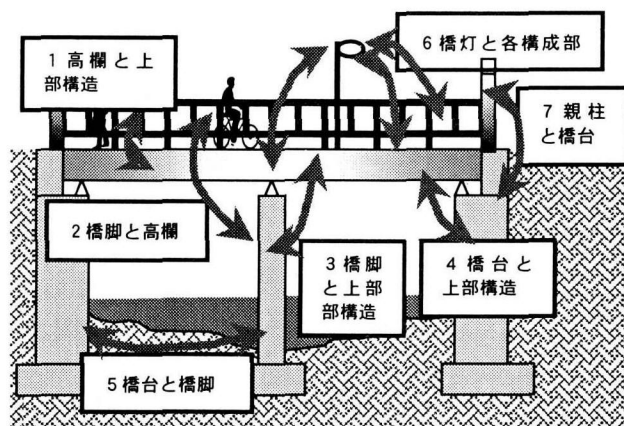
2.5 データの有為性

近代橋梁において当時の竣工写真が文献に載せられ出版されるということは、当時の代表的な橋梁であるということを示している、という事がある程度言えると考えられる。したがって、上記資料から得られた橋梁を分析する事は、大略的な時代変遷の傾向を追う上では問題がないと考えられる。

3. 意匠上の相互関係の捕捉

3.1 着目する構成各部相互間

次に1橋1橋に着目し異なる構成各部から意匠的な相互関係を捕捉し、上記の分類毎に集計を取る。本研究では以下の7通りの異なる構成各部同士の組み合わせから、相互関係を抽出することにする。



図－１ 着目する構成各部相互

3. 2 捕捉項目

調査の公正さを保つため、全橋梁において共通した項目に基づいて意匠的な相互関係を捕捉した。その捕捉項目を以下に掲げる。

表－３ 着目する構成各部相互

No	構成各部相互	捕捉項目
1	高欄と上部構造の相互関係	①高欄と上部構造との垂直系部材との位置関係 ②高欄と上部構造の境界部分の意匠 ③高欄と上部構造の装飾意匠上の相互関係（高欄と上部構造の境界部分の装飾は除く）
2	橋脚と高欄の相互関係	①橋脚上における高欄の意匠
3	橋脚と上部構造の相互関係	①橋脚と上部構造の取り付け部分に関する関係 ②脚上の上部構造の意匠
4	橋台と上部構造との相互関係	①表面仕上げによる相互関係
5	橋台と橋脚の相互関係	①表面仕上げによる相互関係
6	橋灯と橋梁の構造各部との相互関係	①橋脚との相互関係 ②高欄との相互関係 ③上部構造との相互関係
7	親柱と橋台との相互関係	①表面仕上げに関する相互関係 ②橋台の意匠に関する相互関係

3. 3 意匠上の相互関係の捕捉結果

意匠上の捕捉結果については、4. における分析結果とともに4. 4 で示すことにする。

4. 設計意図，設計技法の特定

4. 1 はじめに

次に3章で捕捉した意匠上の相互関係の分析結果から、①個々の相互関係の背後にあったとされる視覚的な設計意図（設計意図）、②意匠上の相互関係をもたらす上で用

いられている形態操作上の手法（設計技法）を特定する。

4. 2 設計意図

設計意図は以下の4項目に分類した。

表－４ 設計意図の分類項目

No	設計意図項目
1	垂直ラインの創出
2	異なる構成各部の一体性
3	異なる構成各部の接合部の強調
4	異なる構成各部の接合部の整序

1. 垂直ラインの創出

異なる構成各部同士で垂直方向に伸びている部材同士を鉛直方向にそろえることや、その鉛直方向の関係をさらに強調するという、垂直方向のラインを意識した設計意図を意味する。例えば、弾正橋（大正期：鉄製桁橋：写真－2）において高欄の束柱と桁の補剛材が鉛直方向に同一直線上でそろっている例や言問橋（震災復興期：鉄製桁橋：写真－5）においてカバークレートを補剛材のピッチに合わせて下方方向に突出させ、高欄の束柱と補剛材のつながりを円滑にしている例がこれに相当する。

2. 異なる構成各部の一体性

構成各部同士を一体的に見せることを意識した設計意図を意味する。例えば一石橋（大正期：コンクリートアーチ橋：写真－4）において橋台と上部構造の張り石を同じにしているという例がこれに相当する。

3. 異なる構成各部の接合部の強調

構成各部同士の境界を際立たせて見せることを意識した設計意図を意味する。例えば霊岸橋（大正期：鉄製桁橋：写真－3）において橋脚と桁との間に装飾的な意匠の取り付けが見られるといった例がこれに相当する。

4. 異なる構成各部の接合部の整序

構成各部の境界線を各構成各部の分節線と一致させ、境界部をすっきりさせることを意識した設計意図を意味する。例えば木挽橋（震災復興期：鉄製桁橋：写真－6）において橋灯と橋脚上の高欄の境界は左右ともに高欄の束柱の位置に相当するといった例がこれに相当する。

4. 3 設計技法

設計技法は以下の5項目に分類した。

表－５ 設計技法の分類項目

No	設計技法項目
1	装飾要素の付加
2	付属物の位置調整
3	構造部材の意匠的変形
4	表面仕上げの統一
5	境界の除去

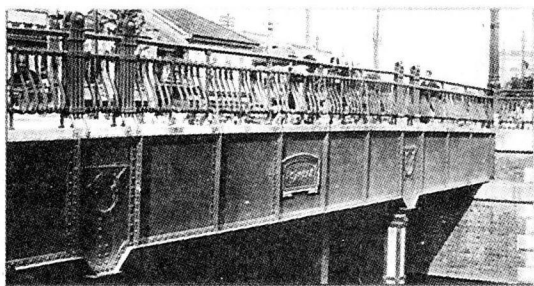
1. 装飾要素の付加

構造上寄与しない装飾を付加する設計技法を意味する。例えば霊岸橋（大正期：鉄製桁橋：写真－3）において

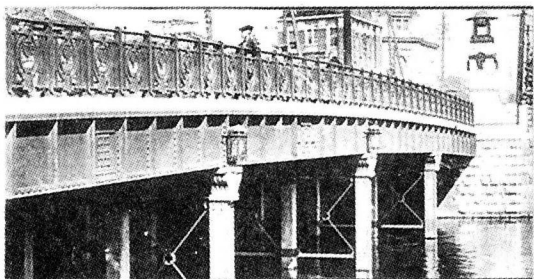
橋脚の上端と桁との間に装飾的な意匠の付加が見られるという例がこれに相当する。

2. 付属物の位置調整

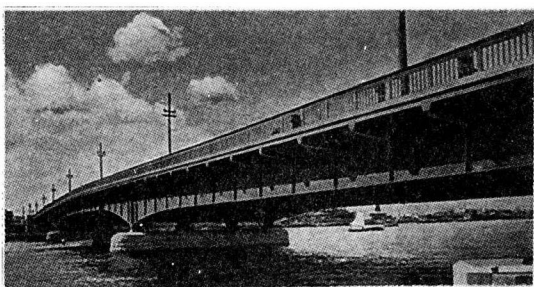
高欄、橋灯等の橋梁の構造から見ると付属物とされる構成各部のピッチや設置位置を、橋梁の構造部分の形態にそろえるという設計技法を意味する。例えば弾正橋（大正期：鉄製桁橋：写真－2）、言問橋（震災復興期：鉄製桁橋：写真－5）の桁橋において高欄の束柱と補剛材ないしはブラケットが鉛直方向に同一直線上でそろえるという例、また三之橋（震災復興期：鉄製桁橋：写真－7）において橋脚上の高欄部に橋灯を設置する例がこの技法に相当する。



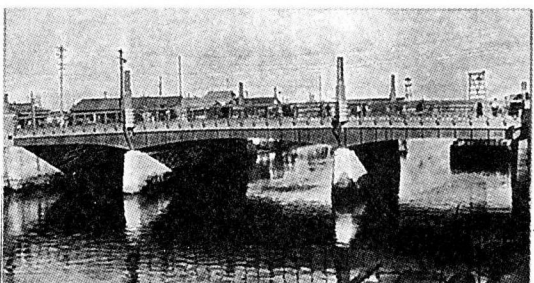
写真－2 弾正橋



写真－3 霊岸橋



写真－5 言問橋



写真－7 三之橋

3. 構造部材の意匠的変形

橋梁の構造部材を構造・機能上の必要性ではなく、意匠上の理由で装飾的に変形させる設計技法を意味する。例えば言問橋（震災復興期：鉄製桁橋：写真－5）鉄製の桁橋においてカバープレートがブラケット部分において下方方向に突出させている例がこれに相当する。

4. 表面仕上げの統一

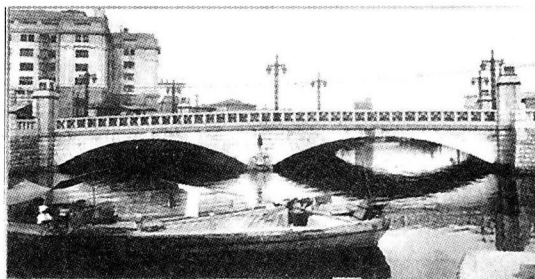
異なる構成各部の同士の表面仕上げを同一のものにそろえるという設計技法を意味する。例えば一石橋（大正期：コンクリートアーチ橋：写真－4）において橋台と上部構造で張り石が同じであるという例がこれに相当する。

5. 境界の除去

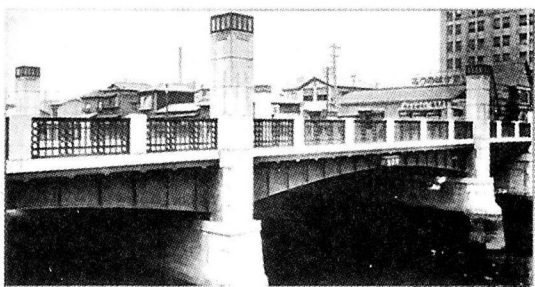
異なる構成各部同士の境界線を不明瞭にする設計技法を意味する。例えば、新橋（震災復興期：コンクリートアーチ橋：写真－8）において親柱と橋台部分との間に明確な境界が存在しないという例がこれに相当する。

4. 4 意匠上の相互関係の捕捉および設計意図、設計技法の特定結果

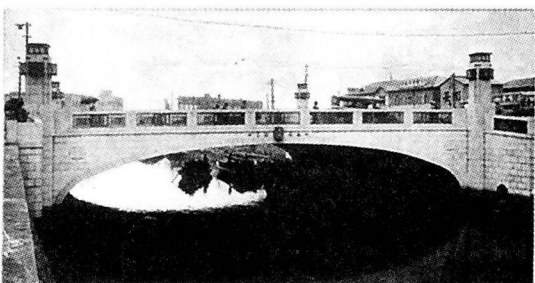
具体例として、鋼鉄製上路式アーチ橋における意匠上の相互関係の捕捉および設計意図、設計技法上の特定結果を表－6に示す。



写真－4 一石橋



写真－6 木挽橋



写真－8 新橋

表－6 鋼鉄製上路式アーチ橋における意匠上の相互関係の捕捉および設計意図，設計技法上の特定結果

■明治期：明治期には本分析において構成各部の相互関係性が見られなかった。

■大正期

捕捉項目	当該部位	意匠上の相互関係		①設計意図	②設計技法	該当橋梁名
1 高欄と上部構造の相互関係 ①高欄と上部構造との垂直系部材との位置関係	高欄束柱と支材	高欄の束柱と支材が鉛直方向の同一直線上に位置する		垂直ラインの創出	付属物の位置調整	京橋，四谷見附橋，呉服橋
1 高欄と上部構造の相互関係 ②高欄と上部構造の境界部分の意匠	支材上端部	上部構造の上端部に具象的な装飾が付加される	支材上端部に設置	垂直ラインの創出，異なる構造間の一体性	装飾要素の付加	四谷見付橋
	耳桁のウェブ		高欄束柱の直下の耳桁ウェブに設置	垂直ラインの創出，異なる構造間の一体性	装飾要素の付加	呉服橋
	横桁端部	横桁の端部に楕円状のカバープレートがつけられる		垂直ラインの創出	構造部材の意匠的変形	京橋
7 親柱と橋台との相互関係 ①表面仕上げに関する相互関係	親柱と橋台	親柱と橋台に明確な境界が存在しない		垂直ラインの創出，異なる構成各部の一体性	境界の除去	呉服橋

■震災復興期

捕捉項目	当該部位	意匠上の相互関係		①設計意図	②設計技法	該当橋梁名
1 高欄と上部構造の相互関係 ①高欄と上部構造との垂直系部材との位置関係	高欄束柱と支材	高欄の束柱と支材が鉛直方向の同一直線上に位置する	高欄と束柱と支材とが同一部材でない	垂直ラインの創出	付属物の位置調整	雉橋，美倉橋，源森橋，後楽橋，江戸橋，小網橋，蔵前橋
		高欄と束柱と支材とが同一部材である		垂直ラインの創出，異なる構造間の一体性	付属物の位置調整，境界の除去	後楽橋
2 橋脚と高欄の相互関係 ①橋脚上における高欄の意匠	橋脚と橋脚上の高欄	橋脚と橋脚上の高欄の表面仕上げが同一でかつ明確な境界が存在しない		垂直ラインの創出，異なる構成各部の一体性	境界の除去，表面仕上げの統一	江戸橋
		橋脚と橋脚上の高欄で同じ材質を使いかつ明確な境界が存在しない		垂直ラインの創出，異なる構成各部の一体性	境界の除去	蔵前橋
5 橋台と橋脚の相互関係 ①表面仕上げによる相互関係	橋台と橋脚	橋台と橋脚の表面仕上げが同一である		異なる構成各部の一体性	表面仕上げの統一	江戸橋，蔵前橋
6 橋灯と橋梁の構成各部との相互関係 ①橋脚との相互関係	橋脚と橋灯	橋脚上に橋灯が存在する		垂直ラインの創出	付属物の位置調整	江戸橋
6 橋灯と橋梁の構成各部との相互関係 ②高欄との相互関係	橋灯と高欄	高欄と橋灯に明確な境界が存在しない		異なる構成各部の一体性	境界の除去	江戸橋
7 親柱と橋台との相互関係 ①表面仕上げに関する相互関係	親柱と橋台	親柱と橋台の表面仕上げが同一でかつ明確な境界が存在しない		垂直ラインの創出，異なる構成各部の一体性	境界の除去，表面仕上げの統一	小網橋，江戸橋
		親柱と橋台に明確な境界が存在しない		垂直ラインの創出，異なる構成各部の一体性	境界の除去	後楽橋，蔵前橋
		親柱と橋台の表面仕上げが同一だが明確な境界が存在する		異なる構成各部の一体性	表面仕上げの統一	雉橋

5. 設計意図, 設計技法の変遷

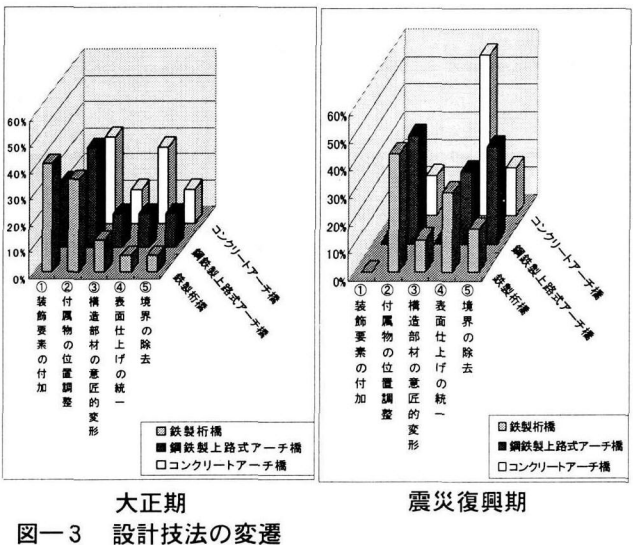
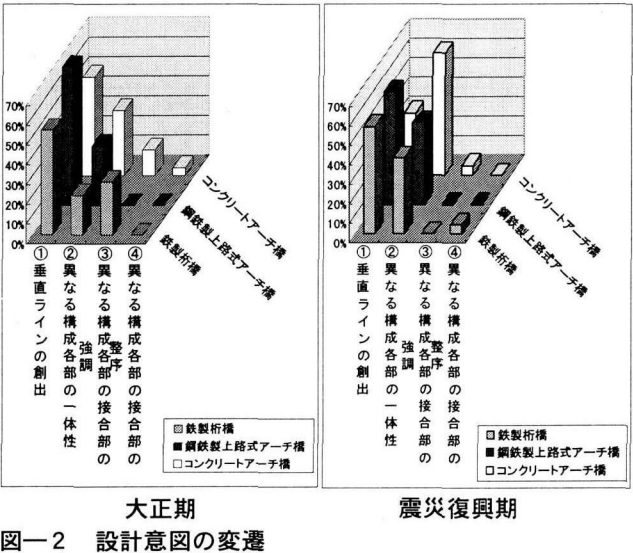
5.1 はじめに

本章では4. で特定した①設計意図②設計技法の特徴を集計し、各時代の設計意図と設計技法の変遷を把握することを目的としている。具体的には、各項目の事例数が、全項目を合計した事例数に占める割合の値を算出し比較を行った。

5.2 全体的傾向

明治期についてはどの構造形式もほとんど意匠上の相互関係を持っていなかった。したがって、明治期に関しては設計意図、設計技法の変遷の考察は行わないことにする。次に大正期と震災復興期に関しては、両時代においてある程度の設計意図、設計技法のサンプル数が集まった鉄製桁橋、鋼鉄製上路式アーチ橋、コンクリートアーチ橋について、総括的な比較を行う。

以下は、設計意図及び設計技法の各項目の割合を時代ごとにまとめたものである。



表一7 設計意図の各項目が占める割合

大正期	鉄製桁橋		鋼鉄製上路式アーチ橋		コンクリートアーチ橋	
設計意図項目	件数	割合	件数	割合	件数	割合
①垂直ラインの創出	8	53%	7	70%	12	50%
②異なる構成各部の一体性	3	20%	3	30%	8	33%
③異なる構成各部の接合部の強調	4	27%	0	0%	3	13%
④異なる構成各部の接合部の整序	0	0%	0	0%	1	4%
合計	15	100%	10	100%	24	100%
震災復興期						
設計意図項目	件数	割合	件数	割合	件数	割合
①垂直ラインの創出	31	55%	15	58%	19	32%
②異なる構成各部の一体性	22	39%	11	42%	37	63%
③異なる構成各部の接合部の強調	0	0%	0	0%	3	5%
④異なる構成各部の接合部の整序	3	5%	0	0%	0	0%
合計	57	100%	26	100%	59	100%

表一8 設計技法の各項目が占める割合

大正期	鉄製桁橋		鋼鉄製上路式アーチ橋		コンクリートアーチ橋	
設計技法各項目	件数	割合	件数	割合	件数	割合
①装飾要素の付加	7	41%	2	25%	3	13%
②付属物の位置調整	6	35%	3	38%	8	33%
③構造部材の意匠的変形	2	12%	1	13%	3	13%
④表面仕上げの統一	1	6%	1	13%	7	29%
⑤境界の除去	1	6%	1	13%	3	13%
合計	17	100%	8	100%	24	100%
震災復興期						
設計技法各項目	件数	割合	件数	割合	件数	割合
①装飾要素の付加	0	0%	0	0%	4	7%
②付属物の位置調整	21	43%	9	39%	8	14%
③構造部材の意匠的変形	6	12%	0	0%	3	5%
④表面仕上げの統一	14	29%	6	26%	34	58%
⑤境界の除去	8	16%	8	35%	10	17%
合計	49	100%	23	100%	59	100%

上記の表及びグラフより、設計意図に関しては大正期から震災復興期に移行するにあたって、

- 1) 「②異なる構成各部の接合部の強調」の項の割合が減少傾向にある。
- 2) 「③異なる構成各部の一体性」の項の割合が増加傾向にある。

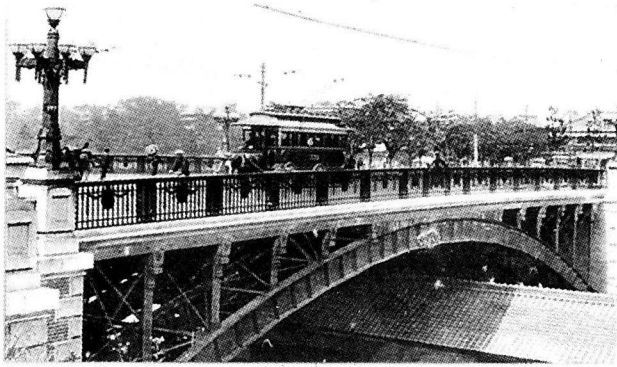
ことが読み取れる。また設計技法に関しては、

- 1) 「①装飾要素の付加」の項の割合が消滅ないしは相対的に減少傾向にある。
- 2) 「④表面仕上げの統一」、「⑤境界の除去」の項の割合が相対的に増加傾向にある。

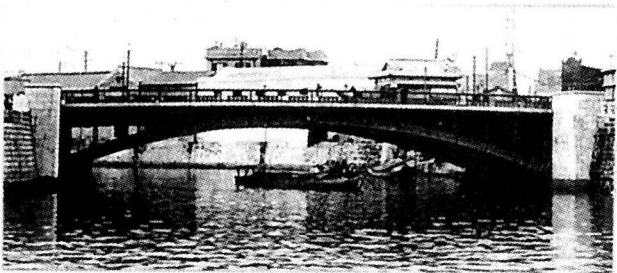
ことが読み取れる。

5.3 具体例の列挙

大正期の鋼鉄製アーチ橋の代表例として「四谷見附橋」(写真-9)、震災復興期の代表例として「小網橋」(写真-10)について見てみる。両橋の意匠上の相互関係及び特定された、設計意図、設計技法を表一9、10に掲げる。



写真－9 四谷見付橋



写真－10 小網橋

表－9 四谷見附橋における意匠上の相互関係及び設計意図、設計技法

意匠上の相互関係 (意匠表現)	①設計意図	②設計技法
高欄の束柱と支材が鉛直方向の同一直線上に位置する	①垂直ラインの創出	②付属物の位置調整
支材の上端部に具象的な装飾が付加される	①垂直ラインの創出、②異なる構成各部の一体性	①装飾要素の付加

表－10 小網橋における意匠上の相互関係及び設計意図、設計技法

意匠上の相互関係 (意匠表現)	①設計意図	②設計技法
高欄の束柱と支材が鉛直方向の同一直線上に位置する	①垂直ラインの創出	②付属物の位置調整
親柱と橋台の表面仕上げが同一でかつ明確な境界が存在しない	①垂直ラインの創出、②異なる構成各部の一体性	④表面仕上げの統一、⑤境界の除去

設計意図に関しては四谷見附橋、小網橋に共通して1)「①垂直方向のラインの創出」、「②異なる構成各部の一体性」の項が見られた。設計技法に関しては四谷見附橋、小網橋に共通して、1)「②付属物の位置調整」の項が見られた。また、四谷見附橋、小網橋に共通していなかった特徴として1)四谷見附橋には「①装飾要素の付加」の項がみられたが小網橋には見られなかった。2)小網橋には「④表面仕上げの統一」、「⑤境界の除去」の項がみられたが豊岸橋には見られなかった。以上のことが読み取れるが、この四谷見附橋、小網橋の設計技法、設計意図の違いは、大正期、震災復興期を全体で見たときの

変遷傾向の特徴とほぼ一致している。四谷見附橋、小網橋はそれぞれ大正期、震災復興期の代表的な橋梁とみなせるだろう。

6. 設計体制、設計思想からの考察

6.1 設計思想、設計体制から考察することに関して

本章では5. で示した各構造に共通する設計技法と設計意図の変遷傾向を橋梁設計者の設計思想（以後設計思想と記述）、異なる設計主体間同士の協力関係（以後設計体制と記述）という2つの視点からの考察する。本題には入る前に設計思想、設計体制から考察することに関しての有為性について考察してみる。設計思想や設計体制以外で大正期から震災復興期に移行する際、設計意図及び設計技法の変化に大きなインパクトを与えた他の要因として「多額の震災復興非捻出による資金難」という事項が考えられる。ところが実際の橋梁設計の実態に着目すると、隅田川に架設した長大橋梁に関しては、外国人技師をわざわざ招待することにより当時における最新工法を採用³し、多額の資金の投入を行っている⁴こと、また中小橋梁においては、欄干や親柱への意匠が大変凝っている橋梁が数多く存在する⁵こと等、「震災直後における資金難」という事項と矛盾することが多くある。したがって、本考察では「震災直後における資金難」という視点を除くことにする。

6.2 設計体制、設計思想の調査に用いた文献

設計体制、設計思想を調査する上で用いた文献を以下に示す。

表－11 設計思想、設計体制の調査に使用した文献

No	文献名	著者	出版年	参考文献番号
1	橋梁の外観	樺島正義	1929	13)
2	橋梁の外観	遠藤正巳	1924	14)
3	新設橋梁に対する所見	大田円三	1924	15)
4	帝都復興事業誌・土木篇上	成瀬勝武	1931	16)
5	京橋の思い出	小池啓吉	1965	17)
6	建築をめぐる回想と思索	長谷川亮、山口文象他	1976	18)
7	土木技術家の回想 その1～その6	成瀬勝武	1970	19)
8	四谷見附橋物語	田島二郎他	1988	2)
9	戦前の橋梁景観設計の思潮に関する研究(都市計画学会論文集 No25)	佐々木葉	1990	6)

6.3 大正期の橋梁設計体制⁶

大正期の設計体制は以下のようにまとめられる。

表-12 大正期の設計体制

No	設計体制
①	東京市の土木部の技術者が設計を行っていたが、親柱や高欄回りなどの装飾部分に限っては、同市の営繕課の建築家が設計を行っていた。
②	土木技術者と建築家の干渉はあまりなかった。

①の記述の根拠は以下の通りである。

当時の東京市土木課の技師であった小池啓吉が、「京橋のごとき重要な橋の親柱および高欄回りは、建築屋に依頼するのである」（京橋の思い出「土木学会誌」昭和40年12月）と述べているからである。

②の記述の根拠は以下の通りである。

小池啓吉の同文に「京橋の親柱や高欄回りの設計はなかなかできない。こんな場合には、われわれは 50#/ft とか 60#/ft と仮定して計算を進めるのである。」と記述されている。及び小池同様に当時の東京市の技師であった遠藤正巳が「今迄は技術者と美術家とが一致（協力）を缺いていた」（遠藤正巳「橋梁の外観（二）」土木建築雑誌、大正13年8月）と述べている。以上を考慮すると、土木技術者と建築家の間で議論が持たれていなかったと想定されるからである。

6. 4 大正期の設計思想

大正期の設計思想は以下のようにまとめられる

表-13 大正期の設計思想

No	設計思想
①	橋梁を周囲の環境と調和させる。
②	橋梁の各部の構造・機能を視覚的に明示させる。
③	構造機能の明解性を助けるという条件の上で適度な装飾を施す。

①の記述の根拠は以下の通りである。

明治の末期から大正にかけて東京市の橋梁課長であった樺島正義が「（武田五一が、橋梁は寿命の短い建物や道路を相手にしないで、独自の立場からその形式を案出して欲しいという意見に対して）橋も建物も其の寿命に大差がないと思ふから、橋梁の環境として、附近の建物、道路等を度外視して、橋梁の様式を決めることは少し考へ物である」（樺島正義「橋梁の外観」土木学会誌、昭和4年10月）、「橋梁が如何に美しく出来ても、護岸や取り付け道路との調和がしつくりと行かないと、丁度フロックコートに烏打帽と言ふ始末となる。…私は橋梁の外観を考へるに、橋其の者を研究すると一緒に、附帯の道路や河岸等の研究を更に進める必要があると叫び度い。」（同前）と述べていること、及び当時東京市の技師であった遠藤正巳が「一般法則として、第一に考へなくてはならぬ事は、周囲との調和である。」（遠藤正巳「橋梁の外観（一）」土木建築雑誌、大正13年7月）と述べているからである。

②の記述の根拠は以下の通りである。

樺島正義が「主要構造たる拱が拱側壁と一所になつて、何所で橋を支えて居るのか解らぬやうなものがあつた。

（略）其の外観を美的になすに役立つかも知れないが、橋として其の豫備知識を以て眺めると、其の外観の美は却つて變に見える。」（樺島正義「橋梁の外観」土木学会誌、昭和4年10月）、「（橋梁の）外観には其の構造の精神がどこまでも表はし度いと私は思つて居る」（同前）と記述していること、及び遠藤正巳が「橋梁の形式や構造は、明かにあらはされて居らねばならぬ。眞似をしたり、ごまかしをせず、設計上必要な部材等は正直あらはして置かねばならぬ。」（遠藤正巳「橋梁の外観（一）」土木建築雑誌、大正13年7月）と記述している。つまり、両者がともに橋梁各部の構造・機能における視覚的明解性を訴えているからである。

③の記述の根拠は以下の通りである。

樺島正義が「装飾の目的は構造の各部を強調して観客をして其の構造各部の因つて来る重要さを示す程の者でなければならぬと思ふ」（樺島正義「橋梁の外観」土木学会誌、昭和4年10月）と記述していること、及び遠藤正巳が「拱助を装飾するのは路面の線を強く表はす爲、橋脚の部分に像を置くのは、其部分を力強くする爲である」（遠藤正巳「橋梁の外観（二）」土木建築雑誌、大正13年8月）と記述しているからである。

6. 5 震災復興期の設計体制

震災復興期の設計体制は以下のようにまとめられる。

表-14 震災復興期の設計体制

No	設計体制
①	建築家と土木技術者のディスカッションのもとに橋梁設計を行った。
②	「工作物意匠調査委員会」という第三者の機関が橋梁の外観を審議していた。

①の記述の根拠は以下の通りである。

復興局の土木部橋梁課に嘱託技師として迎えられていた建築家の山口文象が「それじゃこうしようとかあしようとかと、両方（土木と建築）でディスカッションをして決めていく」（山口文象、長谷川堯対談「兄事の事ー山口文象」建築をめぐる回想と思索、昭和51年1月）と発言していること及び、復興局の土木部橋梁課の技師であった成瀬勝武が「聖橋のスタイルでは建築家山田守氏に教わるところが少なくはなかったが、私自身の個性も出ていて、…」（成瀬勝武「土木技術家の回想その4」土木技術、昭和45年4月）と記述しているからである。

②の記述の根拠は以下の通りである。

「帝都復興史土木篇・上」（復興事務局、昭和6年3月）に「復興橋梁は其の構造の堅實なると共に外観も亦之を美術的ならしむる爲めに芸術家、建築家、造園家、技術家等を以て組織した意匠審査會を設け橋梁全體の外観は

勿論親柱欄干等に至る迄一々該審査會に附議し、工學的技術と審美との調和に務め、都市美觀上に資する所尠からざるものがあつた。」及び「設計案は、工作物意匠調査審査會に諮りて適否を決した。」と記述されているからである。

6. 6 震災復興期の設計思想

震災復興期の設計思想は以下のようにまとめられる。

表－15 震災復興期の設計思想

No	設計思想
①	構造に忠実なデザインを行い、及びその構造を視覚的に明示する。
②	①に準拠し全体的なプロポーションを考慮する。
③	装飾はあまり施すべきものではない。

①の記述の根拠は以下の通りである。

成瀬勝武が「如何なる手法を以て橋梁美を取り扱ふべきかに際しては、構造の機能を明示し、構造に忠實でなることことを第一とし、…」(「帝都復興史土木篇・上」復興事務局, 昭和6年3月)と述べているからである。

②の記述の根拠は以下の通りである。

成瀬勝武が「構造の機能を明示し、構造に忠實でなることことを第一とし、…」という記述に続いて、「各分化は、相融合して一の顯然たる通相を創造することを第二とし、…」(同前)と述べていること、及び「(橋梁)美を構成すべき要素より之を觀れば、全體の統一と、之に従ふ變化あるを要すること…」(同前)と述べているからである。

③の記述の根拠は以下の通りである。

成瀬勝武が「裝飾的橋梁が、美しき橋梁なりとするが如き誤謬を棄てなければならぬ」(同前)と述べていること、及び復興局の土木局局长である大田円三が「此度新設する橋梁も、全體としての外觀をして成るべく、剛健な落付きあるものとし、區々たる裝飾は之を施さない様にしたい考である。」(大田円三「新設橋梁に對する所見」土木建築雑誌, 大正13年1月)と述べているからである。

6. 7 大正期, 震災復興期の「設計思想」, 「設計体制」のまとめ

大正期, 震災復興期の「設計思想」, 「設計体制」は以下の表(表－16)のようにまとめられる。

表－16 大正期, 震災復興期の「設計思想」, 「設計体制」

	大正期	震災復興期
設計体制	◆東京市の土木部の技術者が設計を行っていたが、親柱や高欄回りなどの裝飾部分に限っては、同市の営繕課の建築家が設計を行っていた。 ◆土木技術者と建築家の干渉はあまりなかった。	◆建築家と土木技術者のディスカッションのもとに橋梁設計を行った。 ◆「工作物意匠調査委員会」という第3者の機関が橋梁の外觀を審議していた。
設計思想	◆橋梁を周囲の環境と調和させる。 ◆橋梁の各部の構造・機能を視覚的に明示させる。 ◆構造機能の明解性を助けるという条件の上で適度な裝飾を施す。	◆構造に忠実なデザインを行い、及びその構造を視覚的に明示する。 ◆上記に準拠し全体的なプロポーションを考慮する。 ◆装飾はあまり施すべきものではない。

6. 8 設計意図, 設計技法の変遷の再記述

上述の設計体制, 設計思想の変化と本論の全体的な「設計意図」, 「設計技法」との変遷との有意な関連について考察する。

まず「設計意図」, 「設計技法」との変遷を再記述すると

■設計意図に関して

大正期から震災復興期に移行するにあたって

- 1) 「②異なる構成各部の接合部の強調」の項の割合が減少傾向にある。
- 2) 「③異なる構成各部の一体性」の項の割合が増加傾向にある。

■設計技法に関して

大正期から震災復興期へ移行するにあたって,

- 1) 「①裝飾要素の付加」の項の割合が消滅ないしは相対的に減少傾向にある。
- 2) 「④表面仕上げの統一」, 「⑤境界の除去」の項の割合が相対的に増加傾向にある。

6. 9 設計意図の変遷に対する考察

1) 2) について

震災復興期には、「全体的なプロポーションを考慮する」という思想があつたが、一方大正期にはそのような思想はなく「橋梁の各部の構造・機能を視覚的に明示させる。」という思想があつた。したがって、異なる構成各部を特徴化するという「②異なる構造間の接合部の強調」の項の割合が消滅し、複数の構成各部を一括的に捉える「③異なる構造間の一体性」の項が増加しやすい状況にあつたといえる。

6. 10 設計技法の変遷に対する考察

1) について

大正期では「裝飾は構造の明解性を助ける上で施すべきもの」という設計思想があつた。一方、震災復興期では「裝飾の排除」という設計思想があつた。

したがって、裝飾に対する価値観が否定的に変化したことから、「①裝飾要素の付加」という裝飾を用いる設計技法は減少しやすい状況であつたと考えられる。

2) について

大正期では「東京市の土木部の技術者が設計を行っていたが、親柱や高欄回りなどの裝飾部分に限っては、同

市の営繕課の建築家が設計を行っていた」、「土木技術者と建築家の干渉はあまりなかった。」という設計体制があった。したがって、土木技術者の設計する構成各部と建築家の設計する構成各部の意匠が分割されやすい状況にあったといえよう。一方、震災復興期ではそのような体制はなくなり『工作物意匠調査委員会』という第3者の機関が橋梁の外観を審議していた。」という設計体制、及び「全体的なプロポーションを考慮する」という設計思想が生まれている。以上を考察すると、橋梁の構成各部を統合して設計しなければ現れにくい「④表面仕上げの統一」、「⑤境界の除去」の項の相対的に増加しやすい状況にあったといえる。

7. 研究成果

本論の研究成果は以下になる

- ①各々の近代橋梁から意匠上の相互関係を捕捉した。
- ②各々の意匠上の相互関係が示す、設計意図、設計技法を特定した。
- ③設計意図、設計技法の時代的変遷の概略を捕えた。
- ④上記の変遷を設計思想、設計体制の観点から解釈を与えた。

* 注釈

¹例えば参考文献 21), 22)

²数字は中央区文化財調査報告書 第5集 中央区の橋・橋詰め広場のデータによる。また、各時代構造形式の特定できなかった橋梁は除いてある。

³永代橋におけるケーソン工法施工に際してはニューヨーク市の Foundation Co からの技術者3名ヒューズ、クラフト、イングラダーが招かれた。詳細は成瀬勝武：「土木技術家の回想 その3」土木技術 Vol25-3, に詳しい

⁴復興橋梁の工費については伊藤孝他：「復興橋梁の計画とデザイン的特徴」第4回日本土木史研究発表会論文集, 1984 に詳しい。

⁵伊藤孝：「東京の橋—水辺の都市景観」P162 において指摘されている。

⁶この大正期の橋梁設計体制に関しては「四谷見付橋物

語」において既に考察がある。本論の考察は同考察と大差ない。

【参考文献】

- 1) 伊藤孝：「東京の橋—水辺の都市景観」1986
- 2) 田島二郎他：「四谷見付橋物語」1988
- 3) 日本橋梁建設協会編：「日本の橋—多彩な鋼橋の百余年史」1994
- 4) 東京都建設局：「東京の橋と景観」1987
- 5) 中央区教育委員会：「中央区の橋・橋詰め広場」1998
- 6) 佐々木葉：「戦前の橋梁景観設計の思潮に関する研究」都市計画学会論文集 No25, 1990
- 7) 内務省土木試験所：「本邦道路橋輯覧」1925
- 8) 内務省土木試験所：「本邦道路橋輯覧（増補）」1928
- 9) 復興局：「復興局橋梁設計図集 1~6」1928~30
- 10) 復興局：「帝都復興記念帖」1930
- 11) 土木図書館：「絵葉書に見る日本の橋」1992
- 12) 伊東孝：「水の都、橋の都—モダニズム東京・大阪の橋梁写真集」1994
- 13) 樺島正義：「橋梁の外観」土木学会誌 Vol15-10, 1929
- 14) 遠藤正巳：「橋梁の外観其一—五」土木建築雑誌 Vol13 - 7~12, 1924
- 15) 大田円三：「新設橋梁に対する所見」土木建築雑誌 Vol13-1, 1924
- 16) 復興事務局：「帝都復興事業誌・土木篇上」1931
- 17) 小池啓吉：「京橋の思い出」1965
- 18) 長谷川堯, 山口文象他：「建築をめぐる回想と思索」1976
- 19) 成瀬勝武：「土木技術家の回想 その1~その6」土木技術 Vol25-1~6, 1970
- 20) 伊藤孝他：「復興橋梁の計画とデザイン的特徴」第4回日本土木史研究発表会論文集, 1984
- 21) 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, 1997
- 22) 藤川崇・伊藤孝：「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・講演集 No20 (1), 1997

(1999年9月17日受付)