

歴史的土木資産の保全手法—震災復興橋梁における標準的仕様の実態

A Study on Preservation Method for Heritage of Civil Engineering

藤澤 加奈子^{1*}、窪田 陽一²、深堀 清隆³、川辺 了一⁴、大友 正晴⁵、惣慶 裕幸⁶
Kanako Fujisawa , Youichi Kubota , Kiyotaka Fukahori , Ryouiti Kawabe , Masaharu Otomo ,
Hiroyuki Soukei

^{1,2,3} 埼玉大学 工学部建設工学科

Department of Civil & Environmental Engineering , Faculty of Engineering, Saitama University

⁴ 埼玉大学 大学院理工学研究科

Graduate School of Saitama University

^{5,6} 国際航業株式会社

Kokusai Kogyo Co.,Ltd.

1. 研究の背景

大正12年の関東大震災の後、東京市では国（復興局）と東京市が中心となって大規模な復興事業が行われた。その中でも橋梁については8年間で425橋を架設するという近代まれに見る大規模な計画が行われた。これらの橋梁は当時最先端の海外橋梁技術を利用している点、大規模な都市計画の一部を成している点、また8年間で425橋を架設している点、といった重要な側面を持った橋梁群である。こういった事から、震災復興橋梁は当時の技術や意思決定の考え方を将来に伝える貴重な情報源であると考えられる。

その為に震災復興橋梁についてはこれまで多くの研究が行われてきた。その対象は地理条件や景観を考慮した都市のシンボリックな大橋梁が多い。大橋梁からは、当時の最先端の技術や都市計画の意図を読み取る事ができる。一方で、震災復興橋梁の大部分を占める中小橋梁については都市の復旧を第一に求めた為に特異な技術や装飾が見当たらず、これまであまり研究の対象となっていない。しかし、このような中小橋梁についても大橋梁同様に、当時の設計技術水準・多くの橋梁を架設する際の都市計画の考え方など学ぶべき点が多く存在すると考えられる。従って本研究ではこれらの橋梁を対象として橋梁技術や意匠の実態を調査した。その結果、これら中小橋梁においては現代の標準設計のように、設計・施工の効率化を意図したものとみられるデザイン上の統一がなされていることがわかってきた。本研究ではこの点に焦点を絞り、それを標準的仕様と名づけ、さらにその仕様にはどのような種類があり、それぞれの橋梁の各部位はどのようにデザインされているか、その実態を分析することにした。

*〒338-8570 埼玉県浦和市下大久保 255 TEL:048-858-9549 FAX:048-858-7374

2. 図面調査の実施と分析

2. 1 調査概要

本研究では以下に示す3つの作業を実施した。

1. 竣工当時の図面収集
2. 設計図面の比較検討
3. 橋梁技術の利用実態・現況

第1段階として竣工当時の図面の収集を行った。図面は橋梁の情報の中でも構造やフォルムを直接把握する事の出来る重要な資料である。第2段階は1で集めた図面を、フォルム・材料・設計者・配置計画などの観点で分類した。観点で橋梁を比較する事で、当時の意図的な事実や意思を把握する為である。第3段階は、第2段階で分類した結果を踏まえて中小橋梁に用いられた技術の実態を把握し、同時にそれらの現況を調査した。

2. 2 竣工当時の図面収集

当時の橋梁技術を把握する為に竣工時の図面を収集した。以下に示す2箇所に保存されていた計218橋の橋梁についての図面収集を行った。この218橋の架設団体の内訳は、復興局のものが77橋、東京市のものが141橋である(図1)。

- ・ 都庁建設局道路管理部保全課橋梁保全係
- ・ 都庁総務局公文書館

震災復興橋梁425橋のうち半数程度の図面しか収集が出来なかった理由は、戦争で焼けた事管理者が変わる内に保管場所が分からなくなってしまった為である。

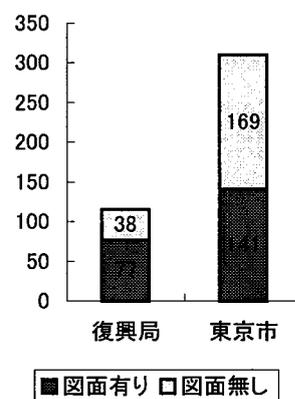


図1 図面の有無

2. 3 設計図面の比較検討

収集した図面を詳細部分・構造を含めた視点で分類を行った。その結果、東京市・復興局ともにある一定の仕様を利用している事が分かった。これらはフォルムだけでなくその製図方法や寸法の記載情報に至るまで同一の仕様を取っており、本研究ではその同一の仕様を標準的仕様と呼ぶ事とした。この仕様は橋梁の詳細部分と全体において存在しており、それぞれの仕様を以下のような定義とする。

部分における標準的仕様

部分ごとに見られた統一的なデザインの中で寸法や製図方法まで等しい設計。実際に標準的使用を見出せた部分は、高欄、親柱、橋燈、橋側電燈の4箇所である。

全体における標準的仕様

全体のフォルムに見られる統一的なデザインの中で構造形式や製図方法まで等しい設計

2. 4 高欄における標準的仕様

高欄について2タイプの標準的仕様の存在が確認された。

1つ目は木の角材で構成されたタイプである(図2)。これは、笠木・通貫・東木について2種類の寸法が存在し、橋長の長さによって使い分けていた事が分かった。

2つ目は中路型プレートガーダーの主桁が高欄の役目を果たしているタイプである(図3)。どちらも東京市が架設した橋梁で見つかり、1つ目のタイプは64橋、2つ目は12橋存在した。

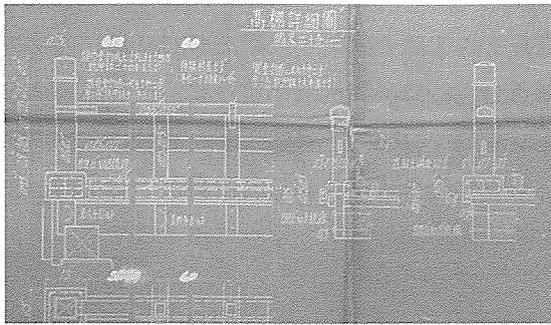


図2 高欄の標準的仕様 I

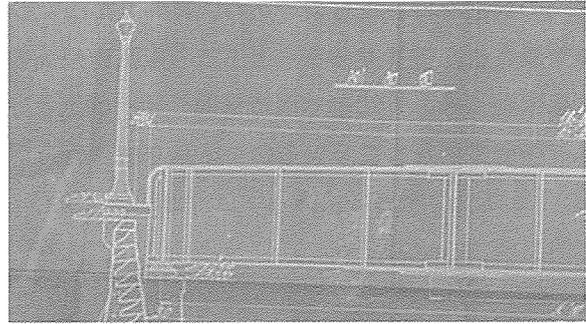


図3 高欄の標準的仕様 II

2. 5 親柱における標準的仕様

親柱では木の角材の1タイプが存在した(図4)。これは先に述べた高欄の木の角材で出来た標準的仕様に付属して利用されており、親柱においても高欄同様に2種類の寸法(7寸、8寸)を橋長にあわせて使い分けられていた事が分かった。これは、東京市が架設した橋梁の中で64橋存在した。

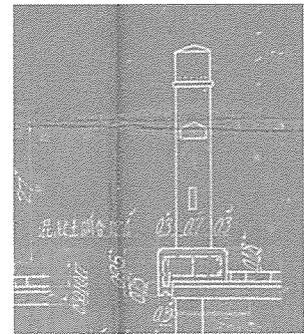


図4 親柱の標準的仕様

2. 6 橋燈における標準的仕様

橋燈では1タイプの標準的仕様が存在した(図5)。この仕様は道路と一体感を出す時に利用された。この仕様は東京市・復興局の双方において計48橋の橋梁で利用された。

2. 7 橋側電燈における標準的仕様

橋側電燈では2種類の標準的仕様が存在した(図6・7)。橋側電燈は復興局のみで利用された。復興局のみで標準的仕様を利用された理由として、復興局架設の橋梁では橋側電燈があまり重視されていなかった事が考えられる。復興局が架設する橋梁は主要河川に架設され大規模なものがほとんどであり、それらはその構造全体が図となり背景となるために特に橋側電燈で個性を出す必要がなかった為と考えられる。

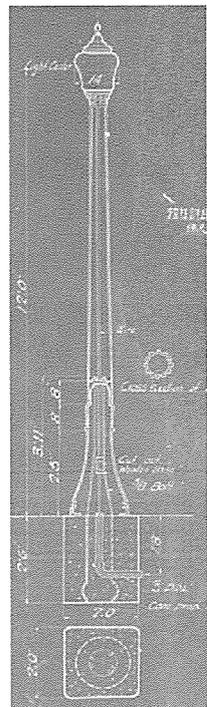


図5 橋燈の標準的仕様

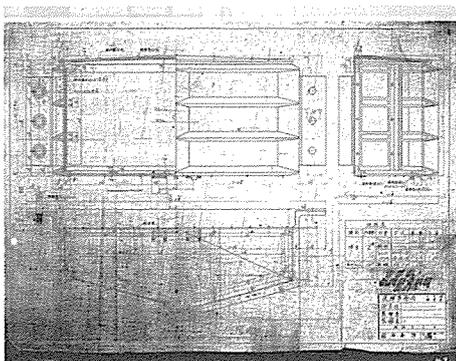


図6 橋側電燈の標準的仕様 I

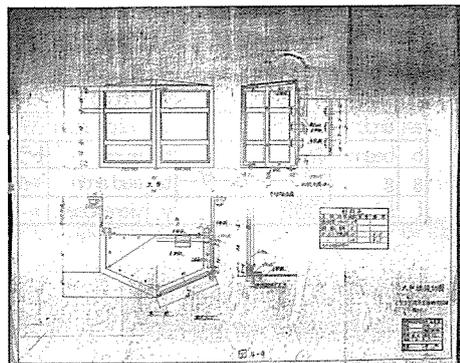


図7 橋側電燈の標準的仕様 II

2. 8 全体における標準的仕様

全体における標準的仕様は、2つのタイプの存在を確認した(図8・9)。2つのタイプは木桁・プレートガーダーの構造を持ったものである。震災復興橋梁の中で木桁・プレートガーダーは図10に示すように非常に多く架設された橋梁である。どちらも東京市架設の橋梁であり、Iは64橋、IIは12橋の橋梁の存在が確認された(図11)。これらは構造が同じ統一的设计であると同時に、製図者が違うにも関わらず大変似た形式での製図が行われている。

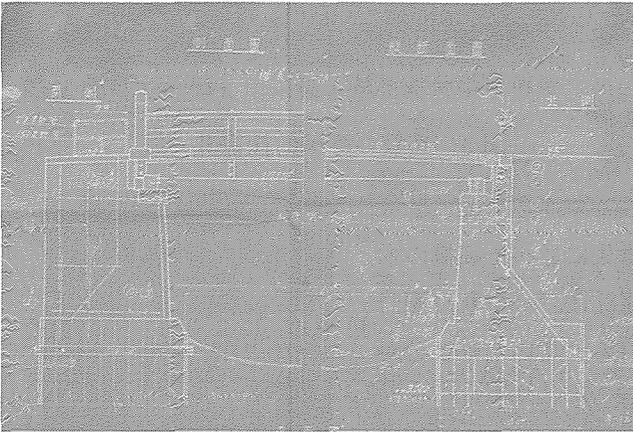


図8 全体における標準的仕様 I

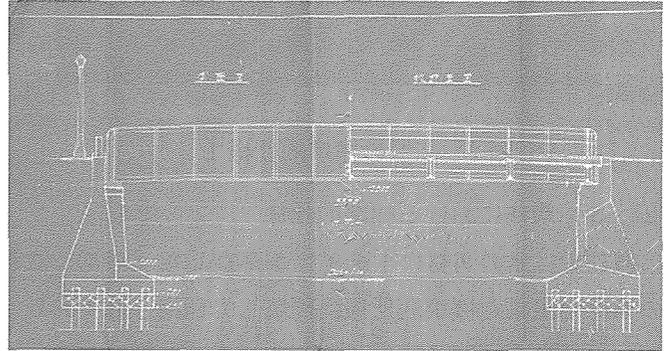
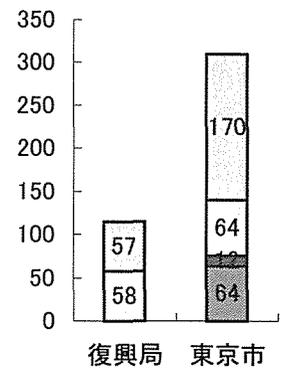
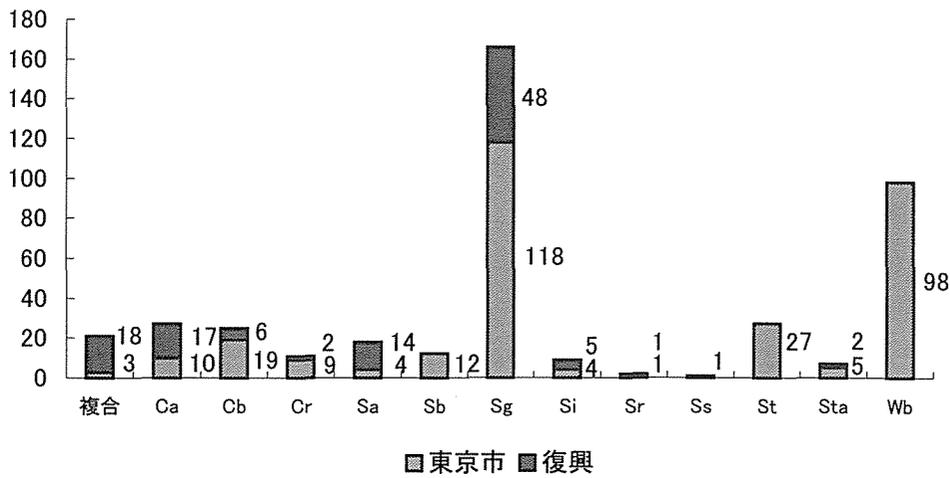


図9 全体における標準的仕様 II



大文字	
C	Concrete 鉄筋コンクリート
R	Rahmen ラーメン橋台
S	Steel 鋼
W	Wood 木造

小文字		r	rahmen	ラーメン	
a	arch	アーチ	s	suspension	吊り橋
b	beam	桁	t	truss	トラス
g	g	プレート・ガーダー	ta	tied arch	タイド・アーチ
I	I-beam	I型桁	v	viereindeel	フォーシテール

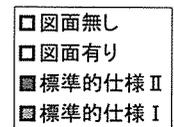


図10 震災復興橋梁の構造形式

図11 全体における標準的仕様

2. 9 標準的仕様の組み合わせに関する分析

2. で明らかとなった標準的仕様がどのような組み合わせで利用されていたのかを調査しその利用実態を分析した。

まず、部分における標準的仕様同士がどのような組み合わせで用いられていたのかを把握した。全ての橋梁の中から部分における標準的仕様を利用されたものを抜き出し、その組み合わせを調べると表1の通りとなった。表からは高欄Ⅰと親柱Ⅰについては常に同時利用されており東京市のみで利用された事が分かる。橋燈については他の標準的仕様と組み合わせると同時に、独立しても利用されていた事が分かる。橋側電燈は復興局のみで利用されており橋燈と同時に利用されていた事も分かる。表全体から、主に橋燈を他の標準的仕様と組み合わせる事で橋梁が多様性を持っていた事が分かる。

標準的仕様を利用された橋梁は107橋に及んだが、現存するものは12橋と大変少なくなっている。

表1 部分における標準的仕様の組み合わせ

	架設団体	橋梁数	現存	撤去	架け替え
高欄Ⅰ＋親柱Ⅰ	東京市	45	0	44	1
高欄Ⅰ＋親柱Ⅰ＋橋燈	東京市	19	0	17	2
高欄Ⅱ	東京市	4	0	3	1
高欄Ⅱ＋	東京市	8	2	6	0
＋橋燈	復興局	2	2	0	0
＋橋燈	東京市	17	4	13	0
＋橋燈＋橋側電燈Ⅰ	復興局	2	0	1	1
＋橋側電燈Ⅰ	復興局	5	2	1	2
＋橋側電燈Ⅱ	復興局	5	2	0	3
計		107	12	85	10

次に、全体における標準的仕様と部分における標準的仕様がどのような組み合わせで利用されていたのかを分析した。表2がそれを示したものであり、標準的仕様Ⅰ・Ⅱどちらのタイプも色々な部分における標準的仕様との組み合わせられて利用されていた事が分かる。

標準的仕様Ⅰがどのような組み合わせで利用されていたのかを見ると、高欄・親柱を標準的仕様を利用し橋燈・橋側電燈を用いないものが大半であった。木桁を作る際にはこの形が最もコストもかけない基本的な標準的仕様だと考えられる。次に多く架設された組み合わせは上記の基本的な標準的仕様に橋燈を組み合わせたタイプであり17橋であり、次いで橋側電燈が設置したものが2橋となっている。橋燈や橋側電燈は架設の際に橋梁ごとの設置の吟味が行われたと考えられる。コストがかかるにもかかわらず橋燈や橋側電燈の設置が行われた橋梁は、全体における標準的仕様を利用された橋梁の中でも何らかの重要性を持つ橋であったと考える事が出来る。表全体からは、木桁という標準的仕様Ⅰが他の部分に色々な設計を用いる事で多様性を持っていた事を読み取る事が出来る。

標準的仕様ⅡについてもⅠと同じように色々な設計を組み合わせる事で多様性を持っていた事を読み取る事が出来る。

全体における標準的仕様を利用した橋梁の総数は76橋に及ぶが、現存しているものは2橋と大変少なくなっている。

表2 全体における標準的仕様の組み合わせ

	組 み 合 わ せ				橋 梁 数	現 存	撤 去	架 け 替 え
	高 欄	親 柱	橋 燈	橋 側 電 燈				
標 準 的 仕 様 I	1	1	0	0	44	0	43	1
	1	1	1	0	17	0	16	1
	1	1	1	2	2	0	1	1
	1	1	0	2	1	0	1	0
	計					64	0	61
標 準 的 仕 様 II	1	0	0	2	2	0	2	0
	1	0	1	2	7	2	5	0
	1	0	2	2	2	0	1	1
	1	2	1	2	1	0	1	0
	計					12	2	9

0 : 存在しない

1 : 部分における標準的仕様

2 : 部分における標準的仕様以外

3. 考察

ある一定の時期に数多くの橋梁を架設する震災復興事業の中で、標準的仕様の利用は材料費の削減や作業効率の上昇という点でコストを大きく下げる事が出来る。しかしその一方で、安易な標準的仕様の多用は画一的な橋梁群を形成するという危険も併せ持っている。これに対し震災復興橋梁では標準的な仕様を使用するにしてもその組み合わせを変えることで橋梁群に多様性を持たせ画一化を回避していたと考えられる。

標準的仕様を用いた橋梁は、架設から70年が経ち、調査からその現存数はわずかとなっていることが判明した。残ったわずかな橋梁も架け替えや補修などの時期を迎えている状態である。またそもそも中小橋梁であることに由来して、人目を引くようなデザインの独自性や華やかさを有しているわけではない。そのためその価値を顧みる事なしに簡単に撤去もしくは架け替えられてしまう。しかし土木遺産において、希少性という評価基準が考慮されるならば、標準的仕様が存在したことの証左として、今後これらの橋梁に対しては何らかの保全手法を模索する必要があると考えられる。

4. 結論および今後の課題

本研究の分析成果を総合的に見れば震災復興橋梁に標準的仕様が存在したことは確かと思われる。復興局と東京市では利用していた標準的仕様がそれぞれ違っていたが、どちらも標準的仕様を組み合わせ利用する事で橋梁群に多様性を出していた。震災復興橋梁では多くの橋梁を短時間で架設しなければならない制約の中で、標準的仕様を工夫して利用する事によりコストの削減と橋梁群の豊かな表情作りが配慮されていた。

また現在標準的仕様を利用した橋梁で現存するものは少なく、これらの保全の必要性を指摘した。

今後は、震災復興橋梁425橋すべての橋梁について標準的仕様の存在を明らかにする必要がある。また研究では図面から標準的仕様の存在を示したが、実際に当時の設計者・計画者たちが標準的仕様についてどのような言及をしているかが文献や報告書等から見出せれば、現代で言う標準設計の存在を根拠付けられると思う。また地理的条件、設計者との関わりという視点から見た分析も今後の課題である。