

歴史的鋼橋の評価に関する考察

— 各種評価形態における土木遺産の比較を通じて —

日大生産工(院) ○菊地 健司

日大生産工

永村 景子

元日大生産工

五十畑 弘

1. 背景

近年、歴史的な土木構造物への関心が高まってきており、歴史的鋼橋にあつては、安全性や耐久性の向上などの基本的機能とともに、歴史的価値を継承した鋼橋の保全が必要とされてきている。これによって、土木学会では、平成18年度に「歴史的鋼橋の補修・補強マニュアル」を策定した。また、歴史的鋼橋は材料の特性や種類が様々であるとともに、移設や部材の再利用が可能であることから関心が高く、土木学会の日本の近代土木遺産—現存する重要な土木構造物2800選—に含まれる鋼橋の約5%が移設や保存展示されている¹⁾。

歴史的鋼橋は、土木遺産に含まれており、評価についてはいくつかの形態がある。まず、国レベルでは、文化財保護法によって国が設定した国重要文化財、国登録有形文化財、土木学会においては、日本の近代土木遺産—現存する重要な土木構造物2800選—（以下、近代土木遺産という）、選奨土木遺産の制度があり、データベース化されている。これまでにこの4種の評価形態の比較・考察をされたものはない。しかし、これらのデータベースを活用することにより、土木遺産つまり歴史的鋼橋の保全の方向性を検討する一つの手段として有効であるので、4種の評価形態の傾向を明らかとする必要があると考えられる。

2. 目的

本稿では、土木遺産の歴史的鋼橋に着目し、歴史的鋼橋の評価に関する考察を行う。調査対象は、国重要文化財、国登録有形文化財、土木学会の近代土木遺産、選奨土木遺産に含まれる鋼橋とし、国重要文化財、国登録有形文化財、土木学会の近代土木遺産、選奨土木遺産の各種評価形態間の差異を、歴史的鋼橋の特性面から比較することで明らかとし、考察を行っていく。

3. 調査方法および調査対象

3-1. 調査方法

本稿では、各種評価形態に含まれる全国の歴史的鋼橋を抽出してリストを作成し、それぞれの鋼橋の構造形式、上・中・下路式、用途、建設年、規模（橋長）などといった特性(表1)を把握した上で、各評価形態間での比較を行い、その差異を考察していく。

3-2. 調査対象の選定

まず、各種評価形態に含まれている歴史的鋼橋の該当件数を調査した。

文化庁の国重要文化財および国登録有形文化財の該当件数はそれぞれ20件、73件となった²⁾。土木学会の近代土木遺産は488件³⁾、選奨土木遺産は99件となり⁴⁾、日本の近代土木遺産の該当件数がかなり多くなった。（表2）

また、重複部分の件数(国重要文化財&近代土木遺産の件数など)の合計131件を考慮して、本稿の対象橋梁は549件となった。

表1. 歴史的鋼橋の特性

項目	分類
構造形式	・桁橋(プレートガーダー橋) ・トラス橋 ・アーチ橋 ・ラーメン橋 ・吊橋 ・複合形式(桁橋&トラス橋など)
上・中・下路式	・上路橋 ・下路橋 ・中路橋 ・その他(上路&下路など)
用途	・道路橋 ・鉄道橋 ・その他(水管橋など)
建設年	・明治前期 ・明治後期 ・大正期 ・戦前期 ・戦後期
規模(橋長)	・15m未満 ・15m以上50m未満 ・50m以上100m未満 ・100m以上

表2. 各評価形態の該当件数

評価形態	国重要文化財	国登録有形文化財	近代土木遺産	選奨土木遺産
該当件数(件)	20	73	488	99

Study on the Evaluation of Historic Steel Bridges

— Through Comparison of Civil Engineering Heritage in Various Evaluation Forms —

Kenji KIKUCHI, Keiko NAGAMURA and Hiroshi ISOHATA

4. 調査結果

4-1. 各種評価形態の特性

各種評価形態ごとの特性を把握し、その該当件数を調査した。

① 国重要文化財(表3)

構造形式に関しては、トラス橋の件数が最も多く、次に桁橋、そしてアーチ橋と複数の構造(桁橋&トラス橋、桁橋&アーチ橋)から構成されている鋼橋なども該当件数20件中3件ずつ存在した。上・中・下路式に関しては、下路式の鋼橋の件数が多く、用途に関しては、道路橋が18件と、ほぼ道路橋が占めていた。建設年に関しては、大正時代と戦前期に建設された鋼橋がそれぞれ7件と最も多く、明治前期と明治後期に建設された鋼橋も3件ずつ存在した。規模に関しては、100m以上の鋼橋の件数が最も多くなったが、15m以上50m未満の鋼橋の件数も多くなった。

② 国登録有形文化財(表4)

構造形式に関しては、桁橋の件数が44件と最も多くなり、該当件数の半分以上占めていた。上・中・下路式に関しても、上路式の鋼橋が半分以上を占めており、下路式の鋼橋の件数は少ない。用途に関しては、鉄道橋が50件存在し、かなり多くを占めている。建設年に関しては、戦前期に建設された鋼橋の件数が最も多く、戦後期に建設された鋼橋も存在した。規模に関しては、100m以上の鋼橋の件数が20件と少ない一方で、他の100m未満の短い鋼橋の件数が多くなった。

③ 近代土木遺産(表5)

構造形式に関しては、トラス橋が該当件数の約半分を占めており、桁橋とアーチ橋の件数の差は該当件数を考慮するとあまりないと考えられる。また、ラーメン橋も存在した。上・中・下路式に関しては、下路形式の鋼橋の件数が若干多くなったが、この場合も上路式・下路式の鋼橋がほぼ件数差が小さいと考えられる。また、中路形式の鋼橋も存在した。用途に関しては、道路橋の件数が294件と多く見られ、鉄道橋は164件であった。建設年に関しては、戦前期に建設された鋼橋の件数が262件で、全体の半分以上を占めていることが分かった。規模に関しては、100m以上の鋼橋の件数が最も多くなった一方で、15m未満の鋼橋の件数が該当件数に対してかなり少なくなり、規模が不明な鋼橋もみられた。

表3. 国重要文化財の特性別件数

特性		該当件数(件)
構造形式	桁橋	4
	トラス橋	8
	アーチ橋	3
	ラーメン橋	0
	吊橋	2
	複合形式	3
上・中・下路式	上路式	6
	下路式	12
	中路式	0
	複合形式	2
用途	道路橋	18
	鉄道橋	1
	その他	1
		1
建設年	明治前期	3
	明治後期	3
	大正期	7
	戦前期	7
	戦後期	0
		1
規模	15m未満	1
	15m以上50m未満	8
	50m以上100m未満	2
	100m以上	9
	不明	0

表4. 国登録有形文化財の特性別件数

特性		該当件数(件)
構造形式	桁橋	44
	トラス橋	22
	アーチ橋	4
	ラーメン橋	0
	吊橋	1
	複合形式	2
上・中・下路式	上路式	47
	下路式	24
	中路式	0
	複合形式	2
用途	道路橋	19
	鉄道橋	50
	その他	4
		4
建設年	明治前期	4
	明治後期	10
	大正期	20
	戦前期	38
	戦後期	1
		1
規模	15m未満	14
	15m以上50m未満	24
	50m以上100m未満	15
	100m以上	20
	不明	0

表5. 近代土木遺産の特性別件数

特性		該当件数(件)
構造形式	桁橋	119
	トラス橋	236
	アーチ橋	98
	ラーメン橋	8
	吊橋	10
	複合形式	17
上・中・下路式	上路式	216
	下路式	253
	中路式	15
	複合形式	4
用途	道路橋	294
	鉄道橋	164
	その他	30
		30
建設年	明治前期	12
	明治後期	75
	大正期	119
	戦前期	262
	戦後期	20
		20
規模	15m未満	8
	15m以上50m未満	118
	50m以上100m未満	112
	100m以上	245
	不明	5

④ 選奨土木遺産(表6)

構造形式に関しては、トラス橋の件数が最も多いが、桁橋の件数との件数差は小さく、アーチ橋の件数との差も大きくないことが分かった。上・中・下路式に関しては、上路式・下路式の鋼橋の件数がほぼ同じとなり、用途に関しても、道路橋・鉄道橋がほぼ同じ件数となった。建設年に関しては、戦前期に建設された鋼橋の件数が48件と該当件数の約半

表 6. 選奨土木遺産の特性格別件数

特性		該当件数(件)
構造形式	桁橋	32
	トラス橋	35
	アーチ橋	23
	ラーメン橋	0
	吊橋	3
上・中・下路式	複合形式	6
	上路式	50
	下路式	46
	中路式	0
用途	複合形式	3
	道路橋	53
	鉄道橋	44
	その他	2
建設年	明治前期	1
	明治後期	13
	大正期	36
	戦前期	48
	戦後期	1
規模	15m未満	6
	15m以上50m未満	21
	50m以上100m未満	24
	100m以上	48
	不明	0

分を占めており、続いて大正期に建設された鋼橋の件数が多くなった。規模に関しては、100m以上の鋼橋の件数が最も多くなった。

各種評価形態における特性の具体的な該当件数を調査したが、近代土木遺産のみに見られた鋼橋がいくつか存在したことが分かった。

4-2. 各種評価形態の特性格別比率

4-1の結果から、特性ごとの比率を算出して、各種評価形態間の相違などを比較した。

① 構造形式 (図 1)

構造形式に関しては、国登録有形文化財のみ桁橋の比率が最も高く、他の評価形態はトラス橋の比率が最も高くなった。しかし、選奨土木遺産に関しては、桁橋とトラス橋の比率がほぼ同値であり、他の評価形態と比較して、桁橋、トラス橋、アーチ橋の比率差が小さくなった。国重要文化財については、吊橋、複数の構造形式をもつ鋼橋の比率が高くなったといえる。

② 上・中・下路式 (図 2)

上・中・下路式に関しては、国登録有形文化財と選奨土木遺産は上路橋の比率が最も高くなり、国重要文化財と近代土木遺産は下路橋の比率が最も高くなった。近代土木遺産と選奨土木遺産に関しては、上路・下路橋の比率がほぼ同値であるといえ、国重要文化財は上路橋と下路橋を合わせもった鋼橋の比率が他の評価形態と比較して高くなったといえる。

③ 用途 (図 3)

用途に関しては、国登録有形文化財のみ鉄道橋の比率が最も高くなり、他の評価形態は道路橋の比率が最も高くなった。その中でも、国重要文化財の道路橋の比率がかなり高くなった。また、選奨土木遺産に関しては、道路

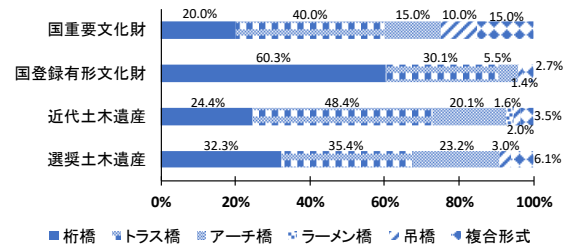


図 1. 各種評価形態別の構造形式比率

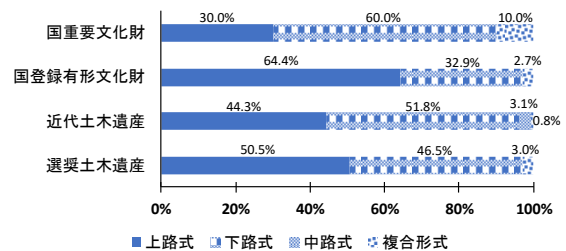


図 2. 各種評価形態別の上・中・下路式比率

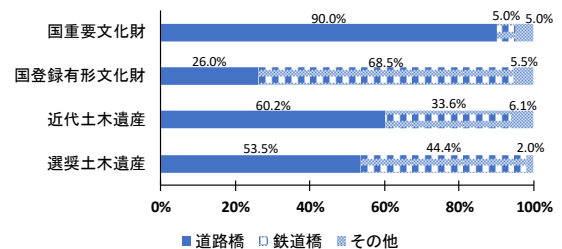


図 3. 各種評価形態別の用途比率

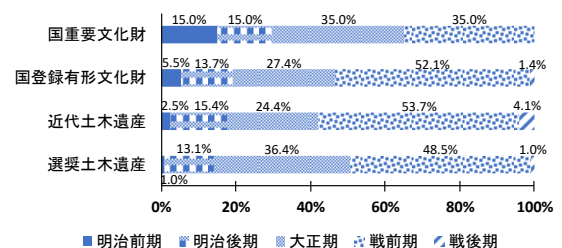


図 4. 各種評価形態別の建設年比率

橋・鉄道橋の比率がほぼ同値であるといえ、近代土木遺産も、国重要文化財と比較すると鉄道橋が高くなったといえる。

④ 建設年 (図 4)

建設年に関しては、国重要文化財は、大正期と戦前期に建設された鋼橋の比率が最も高く、他の評価形態は戦前期に建設された鋼橋の比率が最も高くなった。さらに、国重要文化財に関しては、明治前期に建設された鋼橋の比率が他の評価形態と比較して高くなり、近代土木遺産に関しては、戦後期に建設された鋼橋、選奨土木遺産に関しては、大正期に建設された鋼橋の比率も高くなったといえる。

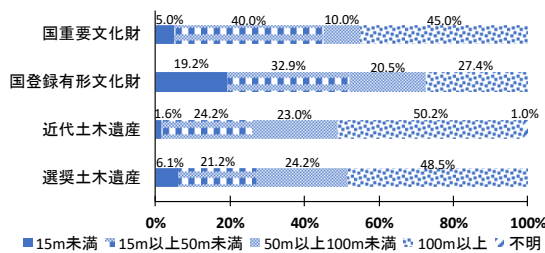


図 5. 各種評価形態別の規模比率

⑤ 規模(橋長)(図 5)

規模に関しては、国登録有形文化財のみ 15m 以上 50m 未満の鋼橋の比率が最も高くなり、他の評価形態は 100m 以上の鋼橋の比率が最も高くなったが、国重要文化財は 15m 以上 50m 未満の鋼橋の比率も高くなった。また、国登録有形文化財は、15m 未満の鋼橋の比率が高くなったといえる。

以上より、各特性別の比率の関係をみると、特に国重要文化財と国登録有形文化財において、大きな差異あることが分かった。

また、4-1、4-2 の結果より、近代土木遺産のみに見られた特性項目が存在し、選奨土木遺産においては、特性ごとの件数・比率差が他の評価形態と比較して、大きくない項目がいくつか見られた。

5. まとめ

本稿では、4種の評価形態の差異を歴史的鋼橋の特性面から比較することで明らかとし、考察を行った結果、以下のようにまとめられる。

(1) 国重要文化財および国登録有形文化財

国重要文化財は、構造形状(構造形式、上・中・下路)、規模の観点から、トラス橋や吊橋、構造形状が2種類ある鋼橋、比較的長い鋼橋など、存在感かつ多様な鋼橋を評価しており、建設年の観点からは明治時代に建設された鋼橋を評価していることから、古くに建設された鋼橋を評価する傾向がある。また、用途は道路橋を評価しているといえる。

一方、国登録有形文化財は、単純な構造形状(桁橋、上路式)かつ100m未満の鋼橋など存在感のあまりない鋼橋を評価し、建設年は国重要文化財ほど古い鋼橋を評価していないことがいえる。また、用途に関しては鉄道橋を評価している。

(2) 近代土木遺産および選奨土木遺産

近代土木遺産は、構造形式において、トラス

橋を最も評価しており、アーチ橋や桁橋の評価のされ方に関しては、国重要文化財と類似していた。そして、上路式・下路式の比率がほぼ同値かつ、国重要文化財ほどではないが道路橋を評価している。建設年においては、戦前期や大正期、明治前期に建設された鋼橋の評価のされ方が国登録有形文化財と類似し、戦後期に建設された鋼橋の比率が高くなった。規模においては、長い鋼橋を評価する傾向があり、国重要文化財よりも大きい鋼橋を評価する傾向があるといえる。また、ラーメン橋や中路橋、橋長が不明な鋼橋など他の評価形態に存在しないタイプの鋼橋も存在した。

以上のことから、若干国重要文化財と似た評価傾向があるものの、さらに広い範囲の視点で評価されているといえる。

選奨土木遺産は、構造形式において、桁橋・トラス橋の比率がほぼ同値で、桁橋やトラス橋およびアーチ橋に対してはバランスよく評価されている。また、近代土木遺産同様に上路式・下路式の比率がほぼ同値になり、用途においても道路橋・鉄道橋の比率がほぼ同値となった。建設年は、戦前期に建設された鋼橋を最も評価し、他の建設年比率から、国登録有形文化財と近代土木遺産に近い傾向があると考えられる。規模に関しては、国重要文化財や近代土木遺産のように、長い鋼橋を評価している。

以上のことから、近代土木遺産よりも国重要文化財および国登録有形文化財を平均化したような評価傾向があり、他の評価形態と比較して、全体的にバランスが良い評価をしているといえる。

「参考文献」

- 1) 土木学会，歴史的鋼橋の補修・補強マニュアル(2006) p.1-3
- 2) 文化庁 HP，国指定文化財等データベース，2018 年
https://kunishitei.bunka.go.jp/bsys/index_pc.html
- 3) 土木学会，日本の近代土木遺産「現存する重要な土木構造物 2800 選」，2005 年
- 4) 土木学会選奨土木遺産 HP，2018 年
<http://www.jsce.or.jp/contents/isan/>