

長野県内の明治中期以降の木造橋梁

A Historical Study on Wooden Bridge after the middle of Meiji era in Nagano

山浦 直人** 小西 純一***

By Naoto YAMAURA Junichi KONISHI

概要

著者は、第26回～第28回土木史研究発表等を通じ、明治中期から始まった長野県の七道開鑿事業、三州街道改修等において、設計図や仕様書を作成して道路改修が行われていること、また橋梁は木造であるが、計算により設計して、設計図をかねて施工されていることなどを明らかとした。また当時長野県を訪れたオランダ人デ・レイケが道路事業や洪水に対する橋脚の設計について述べている調査報告も明らかとした。

明治時代の道路改修は、馬車交通を対象としたものであるが、道路改修の結果、馬車交通が大幅に増加し、長野県内では製糸産業の発展に影響を及ぼしている。本研究では、このような明治中期以降における長野県内の木造橋梁の実態をまとめ、木造トラスなどの特徴とコンクリート橋工事における木製支保工などについて整理考察する。

1 はじめに

明治時代に長野県がおこなった道路の建設や維持管理に関する道路行政の記録は、長野県の行政文書、長野県測量図、県報(県が発行する官報)などに残されている。

すべての資料が現存してはいないが、これまでの研究ではこれらの資料を中心に、県通史、市町村史(誌)、県政史などの資料を参考に明治時代の長野県の道路改修がどのように進められたかを明らかにしてきた^{1), 2), 3)}。

既往の研究発表では「通行料を徴収する道路、橋の建設」「長野県令(知事)大野誠が提起した県外や県内の主要地を繋ぐ道路建設を行う七道開鑿事業」「明治21年から始まる三州街道改修事業」などをとりあげた。

その中で道路、橋梁工事仕様書の特徴、橋梁設計図の特徴などを明らかにしてきた。さらに、明治23年に長野県の道路橋梁を調査したオランダ人工師デ・レイケの報告書から、デ・レイケの意見が太田切橋などの設計に影響を与えたこと等をまとめた。

このような道路・橋梁事業は、馬車交通を対象としたもので、改修が進んだ結果、馬車交通がさらにのびて全県的にも可能となり、乗合馬車や荷馬車が大幅に増加していることを明らかとした。

本研究は、それらの既往研究の成果のうえに、明治中期の近代化技術の影響をうけた木造橋梁について整理考察し、その後の県内の道路用木造橋梁や木製支保工について概要をまとめた。

2 本研究の概要

本研究は、明治中期から大正、昭和初期にかけての木造橋梁について、次の3つの点を中心に発表する。

①明治中期の長野県内の木造橋梁の実態

明治中期の七道開鑿事業や三州街道改修事業では木造ハウトラス施工されている。現存するその設計図等から、木造トラスの材料などについてまとめ、安達實らの研究、五十畑弘の研究成果と比較する。

また、木造桁橋や橋脚、橋脚保護などの技術について紹介し、近代木造橋梁もする。

②明治後半以降の木造橋梁の形式等の変化

長野県では明治中期の近代木造橋梁の架橋が影響したため、その後多くの木造トラスなど近代木造橋がみられる。その形式には、ハウトラス、ボーストリング、クイーンポストなどがある。

地方の道路橋の近代化は、即、鋼橋やコンクリート橋に移行した訳ではなく、増加する馬車交通に対応しようと木橋架橋がさかんにおこなわれ、架橋のたびに形式を変えている橋さえある。そのなかで、木造トラスを中心に整理する。

③コンクリート橋などの支保工の特徴

大正末から昭和初めに駆けては県内でもコンクリートアーチ橋などが架橋される。これらの架橋には、支保工が必要となるが、支保工の技術は木造であり、写真などから実態と構造などについて考察する。

明治以降の木造橋梁は、近代技術の影響をうけたものであり、相当な架橋事例があるが、本発表では長野県での事例をとおして、特徴や架橋経過などを明らかにする。

* Keyword: 明治 道路改修 木造橋梁 トラス

** 正会員 長野県建設部

〒380-8570 長野市南長野幅下 692-2

*** 正会員 工博 信州大学名誉教授

3 木造橋梁工事の特徴

(1) 近代木造橋の登場

我が国の橋梁は古くから木造橋が中心であり、耐久性は短い、工費が安いという特性があった。また、「土橋」などの呼び名にみられるようにその構造は簡易であり、豊富な木材と架橋技術のある大工の存在が背景にあった。

明治時代になり、橋梁技術の近代化は鉄やコンクリートなどの材料の変化を伴うが、木造橋梁でも近代技術に裏付けられた形式などが登場する。その背景は、急流河川や大河川への架橋であったため、従来のような土橋や木橋では径間長の確保や耐荷重に対応できなかったため、近代木造橋が登場する。

「七道開鑿事業や三州街道改修事業の橋梁工事」^{13), 2), 3)}に採用された近代木造橋は、次のように分類できる。

- 木造トラス橋
- 木造桁橋
- 刳橋

近代木造橋では、径間をすこしでも長くすること、馬車などの荷重増加に堪えることから「橋梁ハ附図ニ示セル如ク木鉄混交或ハ木橋等ニシテ、其材料ノ寸尺等ハ總テ学理的計算ニ出テ、橋ノ堪ユルヘキ重量ハ橋ノ重量ヲ除キ、三十尺以上ハ壹尺四方八拾磅。三十尺

以下ハ八拾五磅ヨリ九十磅ヲ以テ算出セルヲ以テ、訓令第拾三号ノ任堪重量ヨリ稍多クノ重量ニ堪フヘシ」(七道開鑿第二路線仕様書)¹⁴⁾と計算により、橋の設計をすよう定めている。文献



写真1 三州街道改修 小沢川にかかる伊那橋²⁰⁾(明治26年 ハウトラス)



写真2 上田橋²⁰⁾(木鉄混交プラットトラス)

(2) 木造トラス橋の実例と分類

七道開鑿事業、三州街道等の改修事業で、設計或いは施工された木造トラス橋は、表1のとおりである。

これらを分類すると3つの形式がみられる。

①木造又ハ木鉄混交ハウトラス(写真1)

トラスの斜材に圧縮力・垂直材に引張力が働く形式。(垂直材が鉄、斜材が木材)

②木鉄混交のプラットトラス(写真2)

トラスの垂直材に圧縮力が、斜材に引張力が働く形式。(垂直材が木材、斜材が鉄)

③キングホストトラス(写真4)

小規模な木造トラスの1つであるが、希有なトラス形式である。

日本の木造トラスについては、安達實らの研究^{14), 15)}や五十畑弘の研究¹⁶⁾にまとめられているように、欧米の橋梁技術の導入であり、明治期においては国内で270橋施工されたとされる。

木造ハウトラス橋は1876(明治9)年のアメリカ人の手による豊平橋(北海道)に始まり、明治10年代末頃から日本人技術者による事例が出現してくるとされる。

五十畑の研究では、群馬県に任用された野沢房敬によって各種の木造トラスが設計された¹²⁾こと

表1 七道開鑿事業・三州街道等改修事業の木造トラス橋(著者作成)

橋梁名	改修路線	所在地(現市町村)	架橋年度	形式(径間)	径間長(図面等に記載、測定可能数値)
上田橋	第2路線	上田市	1891	3径間プラットトラス	径間22間(約40m)
松川橋	第4路線	飯田市	不明	ハウトラス(径間不明)	不明(写真あり)
阿知川橋	第4路線	阿智村	不明	ハウトラス(2径間)	不明(写真あり)
吉田橋	第6路線	木祖村	不明	ハウトラス(1径間)	82.5尺(約25m)
栖川橋	第6路線	塩尻市	不明	ハウトラス(1径間)	82.5尺(約25m)
伊那橋	三州街道	伊那市	1893	ハウトラス(1径間)	推定70尺(約21m)
太田切橋	三州街道	駒ヶ根市	1893	ハウトラス(1径間)	45尺(約25m)
沢渡橋	三州街道	伊那市	不明	キングホストトラス	41尺(約12m)
篤原橋	三州街道	辰野町	不明	ハウトラス(1径間)	98尺(約29m)
落合橋	和田峠	長和町	不明	ハウトラス(1径間)	45尺(約25m)
二之橋	和田峠	長和町	不明	キングホストトラス	27尺(約8m)
大石川橋	甲州街道	佐久穂町	不明	ハウトラス(1径間)	92尺(約28m)

(※本表は長野県行政文書、測量図、市町村誌等の写真などから作成。実際に架橋されたかを確認できない橋もある。)

に注目している。野沢は、1888（明治 21）年帝国大学工科大学卒業の技師で群馬県などに任用されるが、長野県とのつながりは見えないが、岸金三郎とは同期である。

長野県の木造トラス橋の設計を行った技術者は、明治 21 年帝国大学工科大学卒の岸金三郎である。天竜川の支流へ架橋した太田切橋の図面⁸⁾（写真.3）に「岸技師設計」とある。明治 23 年帝国大学卒の只野成重など、他の橋も近代工学教育をうけた技術者だったとみられる。

なお、トラスは「結構」とよばれ、「蘭均氏土木学（上・下）」¹⁷⁾（1880（明治 13）年）の中に「巻四 木工術 第四款 木造架工及ヒ結構（木造ノ架工ノ安危強弱総論・・・被覆及ヒ荷力・・・橋梁結構及ヒ帯梁・・・対角結材アル帯梁・・・木製弓弦状帯梁）が登場する。（※「対角結材アル帯梁は、米国にてホエ氏の用いし所」とあり、「ハウトラス」のことと見られる。）なお、本書は当時から長野県にも存在している。（旧高遠藩進徳館所蔵から現在は伊那市高遠図書館所蔵）

表.1,2 から、県内の木造ハウトラスの概要は次のようにまとめられる。

a. 径間長

七道開鑿事業や三州街道等の改修事業で架橋された木造ハウトラスの径間長は、25～29m である。この時期の木造トラスの径間長については、野沢房敬が設計した秩父橋（1885 年）36.36m、新布橋（1892 年前後）21.95m、山田川橋（同）27.4m である。

表.1 にあげた長野県事例でも、径間長（スパン）は 21～29m の範囲で野沢の設計事例とほぼ同規模である。

b. 木造橋の計算

七道開鑿第二路線仕様書では木造橋も「総テ学理的計算ニ出テ」と定めており、設計計算をしたとみられるが、表 5.5.1 にあげた木造トラス橋の設計方法は確認できていないが、桁部材やハウトラスの釣りボルトの大きさは一定ではなく、橋台側から河芯にむかって細くなって

おり、計算によってきめた可能性がある。

なお、時期が少し遅れるが、明治 32 年三州街道平谷橋の設計計算書¹⁸⁾が存在する。（写真.7）

その計算方法は、活重、死重から、各部材に係る応力を順次算出する接点法とみられる。

c. キングポストトラス

沢渡橋の設計図¹⁹⁾に見られる。通常の桁橋でも可能な範囲の規模であるため、近代橋梁技術を学んだ技術者がこの形式の設計に意欲的に取り組んだとと推測される。

d. 橋台、橋座の設計

桁（下弦材）は、直接橋台に置かず、支承に相当する 2 本の受け材（連結されている）に載せた設計がみられ、多くの橋で共通しており、桁の保全のためとみられる。

（3）木造トラス橋梁の施工実例

木造トラスのうち、ブラットトラス形式は七道開鑿事業第二路線の上田橋で採用されている。¹⁾

七道開鑿事業、三州街道の改修事業で採用された木造トラスは、ハウトラスが多い。

ここでは設計図、内訳書等で橋の部材等が確認できるハウトラス 2 例について構造諸元等を考察する。

これらの橋の図面には設計者が記入されていないが、改修路線の担当技術者とみられる。

○七道開鑿第六路線 桧川橋²⁾

第六路線第 1 工区第 2 工場で架橋された桧川橋は、1 径間の木造ハウトラス橋で、設計図は写真.6 のとおりである。図面から確認できる部材は表.2 のとおりである。

構造としては、2 本の下桁（下弦材）の上に横梁を架け、その上に桁と同方向に敷部材を置き、その上に敷板を載せている。

上桁（上弦材）はボニー形式のため、横連結はしていない。（他のハウトラスもボニー形式がほとんどである。）

表.2 長野県内の明治中期のハウトラス橋梁の部材比較（著者作成）

	第六路線 桧川橋	甲州街道 大石川橋
橋長	83 尺（約 25.14m）	16 間（約 29.12m）
幅員	15 尺（約 4.54m）	2 間（約 3.64m）
下桁	1 尺×9 寸 唐松	1 尺×1 尺 1 寸 櫟
上桁	1 尺×9 寸 唐松	1 尺×1 尺
筋交（斜材）	7 寸×3 寸 5 分の 2 枚重ね	7 寸×3 寸 5 分の 2 枚重ね
釣りボルト	端部 径 2 寸(60mm)の 1 本組 中間部は 2 本/1 箇所 径 8 分(24mm)～1 寸 2 分(36mm)	端部 径 2 寸(60mm)の 1 本組 中間部は 2 本/1 箇所 径 8 分(24mm)～1 寸 5 分(45mm)
下桁材の横連結ボルト	径 1 寸を 6 箇所(橋台部及び中間 4 本)	径 1 寸を 8 箇所（橋台部及び中間 6 本）

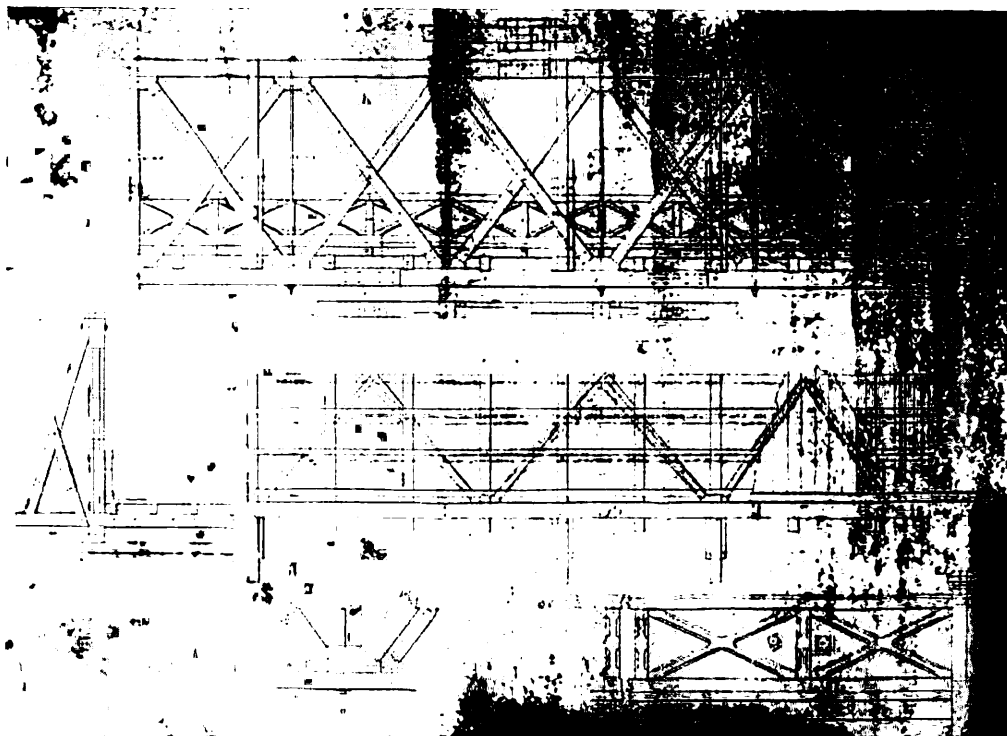


写真3 太田切橋⁸⁾
(ハウトラス 岸技
師設計)

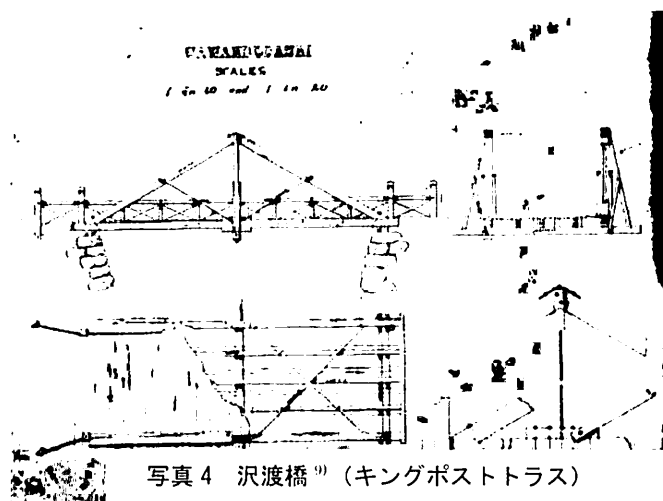


写真4 沢渡橋⁹⁾ (キングポストトラス)

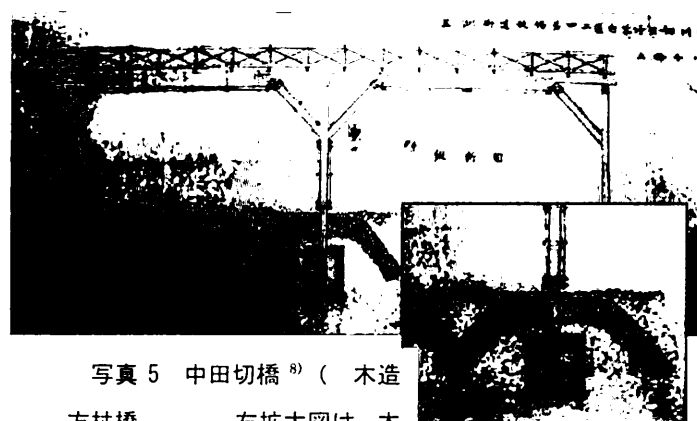


写真5 中田切橋⁸⁾ (木造
方杖橋 右拡大図は、木
造橋脚の保護、基礎工)

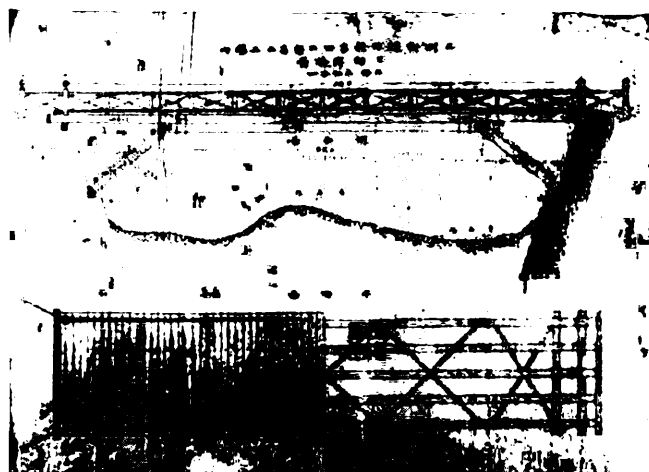


写真6 日向沢橋¹¹⁾ (木造方杖橋)

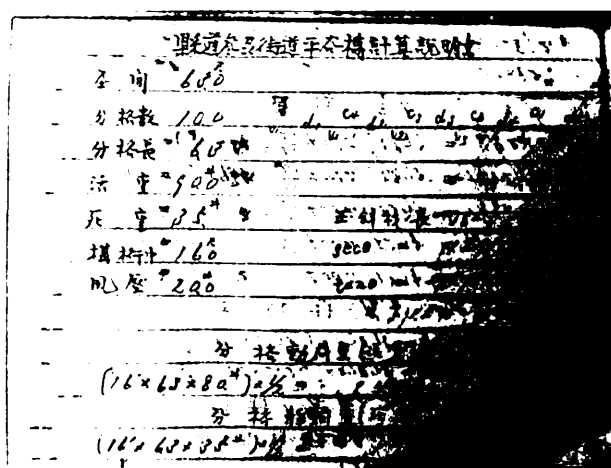


写真7 三州街道平谷橋 ハウトラス計算書⁶⁾

表 3 甲州街道大石川橋工事費施工者提出見積
(形式ハウトラス 橋長16間 幅2間 工期200日)

	材料	単位	数量	工事費:円
上部工	木材(唐松・栗・樺)	石	127.526	255.052
	鉄材	貫匁	752.000	263.453
	架設費用(大工他)			112.300
橋台				607.563
仮橋				95.332
その他				55.300
合計				1389.000

上下桁とも長さを確保するため、両側に添板を設け、ボルトにより結合し、桁の一本化をはかっている。また、2本の下桁(下弦材)は両側から「釣ボルト」により連結している。斜材と上下の桁との格点には結合部材を取り付けている。木材は樺などで、垂直材の「釣ボルト」は鍛鉄とみられる。

○甲州街道改修 大石川橋³¹⁾

大石川橋は佐久甲州街道の現在の佐久穂町(旧畑八村)の大石川への架橋とみられる。資料としては、設計図と橋梁工事仕様書、請負契約書、工事内訳書が残る。

その概要は表3のとおりであるは、工事費用は、1389円で地元畑八村の佐々木藤次郎が請け負い、工期200日で施工している。

使われた木材は唐松、栗、樺、鉄は鍛鉄とある。

工事請負に伴う橋梁仕様書には次の規定がある。

- 1 桁ハ中央ヨリ左右ニ百二十分ノ一(即チ一間ニ五分)ノ勾配ヲ附スル者ヨス
- 1 ボルトハ総テ鍛鉄ニシテ頭及座金ニハ最モ精鍛シタル者ヲ使用スル者トス
- 1 コールタ塗ハ下塗ノ後検査ヲ受ケ上塗スベシ
- 1 橋梁用材ハ伐採シ 期節アル者ナレバ 根切前掛員指揮ヲ受ケ 而シテ伐採角取り後少クモ三十日以上日陰ニ於テ乾燥シタル後ニ非レバ使用スルヲ許サズ

なお、図面にかかれた桁等の構造は横川橋とほぼ同様である。

前述の五十畑の研究にある野沢房敬が設計したハウトラス橋の部材は、表4のとおりである。長野県の場合も野沢の設計の木造トラス橋も部材は一律ではないことがわかる。

以上から、木造トラス橋の部材は、個々に設計してきめた可能性がある。

表.4 野沢房敬設計の木造ハウトラス橋の部材¹²⁾

橋名	橋の型式、規模	部材寸法
山田川橋	下路ハウトラス	垂直材(4種類)
	スパン90ft(27.4m)	1-1/8in(29mm)~1-3/4in(44mm)
今宿橋	下路ハウトラス 4連	上弦材 幅10in(254mm)、高さ11in(279mm)
	スパン50ft(15.2m)	下弦材 幅10in(254mm)、高さ11in(279mm)
		垂直材 1-1/8in(29mm)

(4) 木造桁橋、刎橋

○木造桁橋

木造桁橋にみる特徴は、石積みにより精密な受け口をつくった橋台を配置し、方杖をもうける木造桁橋の登場である。安達實らは、このような主桁の下方に方杖を配置する形式を木造方杖橋とよび、その支持形態から分類を提案している。

写真5は三州街道の中田切川に架橋した中田切橋³²⁾で、4径間の橋長30間 幅2.5間で、橋台、橋脚とも方杖が設けられている。

写真6は三州街道七久保村(現飯島町)日向沢橋³³⁾で、構造的に重要である橋台部の方杖の設計にはみるべき形状がある。

仕様書には親柱や塗装についても細かい規定があり、木造トラス橋は近代技術の影響をうけている。

○刎橋(はねばし)



写真8 横川川に架かる篤原橋 (辰野町誌より)

三州街道の改修で架設された著名な橋梁の1つに現在の

辰野町の³⁴⁾篤原橋がある(写真8)³⁰⁾。現在の川幅からその橋長は、凡そ20間(径間30~40m)と推測されるが、形式は橋脚がない刎橋である。

辰野町誌に残る写真は完成時のものとみられる。刎橋に多くの人間が載っており、相当な荷重に堪えられる構造であると想定されるが、設計に関する図面や資料は確認できていない。

刎橋は近代木造橋とはいえないが、近代形式が採用されつつある明治中期になぜ、この形式を採用したの

か、解明できない点でもある。さらに、篤原橋の設計図には「ハウトラス」などの図面が残されており、近代技術を指向しながらも技術者達は、いくつかの橋梁の形式を検討したことが窺える事例である。

(4) 洪水流に対応する橋台・橋脚技術

木造橋梁への近代技術の影響は、橋台などにもあらわれている。木造橋であっても、明治中期以降の橋台の多くは、石積み構造となっており、設計図の緻密さは、上部工の緻密さと整合するようになっている。

しかし、橋脚は一部を除き、多径間の場合木造が主流であるが、洪水に対する特徴的な構造もみられる。

写真5 中田切橋には木造橋脚を激流から保護するため、石積み保護工を配備し、基礎の強化や保護する「箱枠」¹³⁾と呼ばれる工法が採用されている。

この箱枠は橋脚の基礎部を保持し、支持力を高めることに結びついているが、このような特殊な構造は近代技術の反映とみることができる。

三州街道の太田切橋は、デ・レイケの意見、図面¹⁴⁾にそって貝野成重が設計した図面に基づいて石積み橋脚が施工されているが、これ以外でも、写真2の上田橋の煉瓦橋脚、第四路線松川橋（飯田町）では石積み橋脚が設計されている。飯田松川も田切河川の1つで、洪水時には激流となるため、橋は木造トラスにより径間長を長くし、さらに石積み橋脚を採用しようとしたもので、これらの橋には共通性がある。

4 明治後半以降の木造トラス

長野県では明治30年以降、大正にかけて木造トラス架橋数が増加する。その状況を文献(18), (19), (20)により、表.5にまとめたが、25橋をこえ、形式も多様である。

前述したように木造トラス橋の部材は、一律ではないため、個々に設計したとみられるが、五十畑¹⁶⁾も述べているように、木造トラス橋は「欧米技術をベースに施工件数の少なかった鉄橋にかわって日本人技術者が橋梁工学を実践した」事例とされており、地方の道路橋の近代橋梁の一段階である。

①ハウトラス

明治の設計図はボニー形式（写真10 夜間瀬橋）²⁰⁾が多いが、その後のハウトラスでは、上弦材を横桁で連結しているのがみられる（写真9 腰越橋）²⁰⁾。ハウトラス橋全体の剛性を高めていこうとしたものと考えられる。

また狭さく部など、それまで吊り橋等であった箇所に架橋されたのが上路式ハウトラスである。

写真11は、山清路橋²⁰⁾であるが、長野から松本に向かう国道19号沿いの架橋であり、同様な場所にあった「久米路橋」「両郡橋」も同型式が架橋されている²⁰⁾。写真12は、現在の飯田市時又の天竜川に架橋された天竜橋である²⁰⁾。橋の形式は、主径間をハウトラスとし、岸側に桁橋を組み合わせているが、木造桁橋も方杖などの構造がみられる。

②特異なトラス

明治中期の設計図には、既にキングポストトラスがみられたが、写真13は昭和はじめの大町市の観音橋で、3径間キングポストトラス形式である²⁰⁾。

写真14は、天竜川右支松川の諏訪形橋で、木造のボー

表5 明治大正期の長野県の木造トラス道路橋

地域	明治30年前		明治30年以降	
南信	伊那橋	HT	天竜橋	HT2
	太田切橋	HT	鼎橋	HT
	松川橋	HT	久米路橋	HT
	阿知川橋	HT	浪合橋	HT
	沢渡橋	KT	平谷橋	HT
			諏訪形橋	BT
東信			小洪橋	HT
	大石川橋	HT	野沢橋	HT
	落合橋	HT	大屋橋	HT
	二之橋	KT	腰越橋	HT
	落合橋	HT	大久保橋	HT
	上田橋	PT	戻橋	HT
北信			境橋	HT
			両郡橋	HT2
			久米路橋	HT2
			夜間瀬橋	HT
中信	櫛川橋	HT	大手橋	HT
	吉田橋	HT	山吹橋	BT
			山清路橋	HT2
			観音橋	KT
			行人橋	HT
			木曽中央橋	HT
PT	フラットトラス		七笑橋	HT
HT	下路ハウトラス		奈良井橋	BT
HT2	上路ハウトラス		片平橋	HT2
KT	キングポストトラス		新洲橋	HT
BT	ボーストリングトラス		北小谷橋	HT

ストリングトラスである²⁰⁾。この形式は、七道開鑿事業の第六路線から、国道7号になった木曽郡の山吹橋や奈良井橋にもみられる。

地方の道路橋の近代化は、鋼橋やコンクリート橋に移行することと見られがちであるが、財源や資材の調達が困難でたつたため、増加する馬車交通に対応しようと木造橋梁、特にトラスの架橋がさかんにおこなわれていたことが特徴でもある。また様々な形式をあえて採用しようとしているところに、近代技術を実践しようとした技術者の意気込みを感じることができる。

5 木造支保工

大正末期から昭和初めにかけて、長野県内でもコンクリート橋、鋼橋などが架橋されるが、この架橋を支えるのが木造支保工、つまり木造橋梁の技術である。その事例を紹介する。

①山清路橋

一級河川犀川に架橋された山清路橋（昭和6年）は、写真11の後の橋である²⁰⁾。この場所は、深い谷であり、アーチを架橋するためには、特別な支保工が必要



写真9 腰越橋²⁰⁾ (旧丸子町ハウトラス)

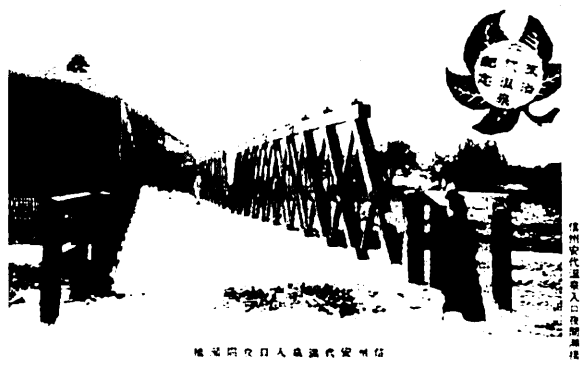


写真10 夜間瀬橋²⁰⁾ (山ノ内町 ハウトラス)



写真11 山清路橋²⁰⁾ (生坂村ハウトラス上路橋)

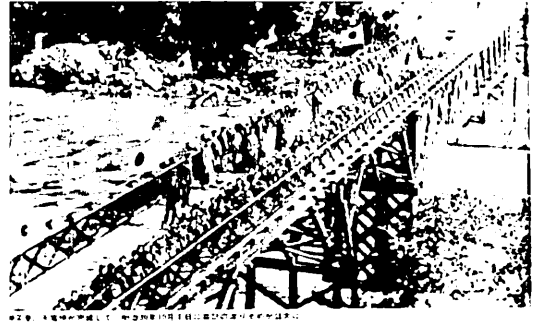


写真12 天竜橋²⁰⁾ (飯田市 ハウトラス上路橋)



写真13 観音橋²⁰⁾ (大田市 キングポスト)



写真14 諏訪形橋²⁰⁾ (松川町ボーストリングトラス)

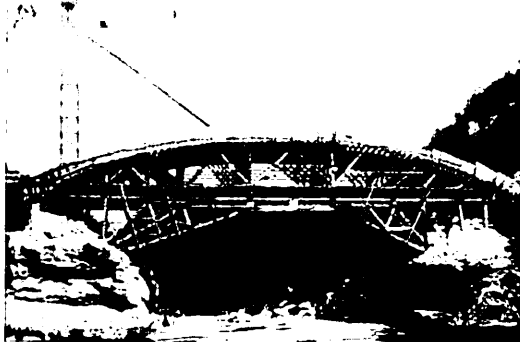


写真15 山清路橋支保工²⁰⁾ (生坂村犀川昭和8年)

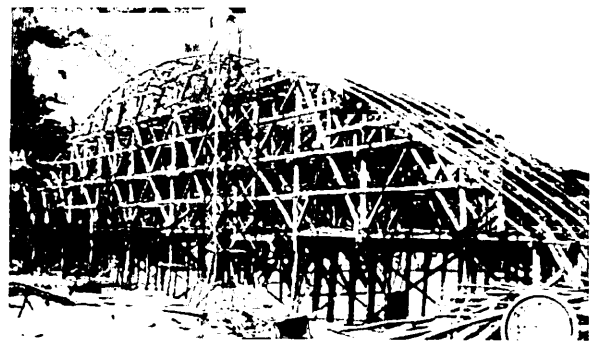


写真16 坂戸橋支保工²⁰⁾ (中川村天竜川 昭和7年)



写真17 天竜橋支保工²⁰⁾ 飯田市天竜川 明治末期)

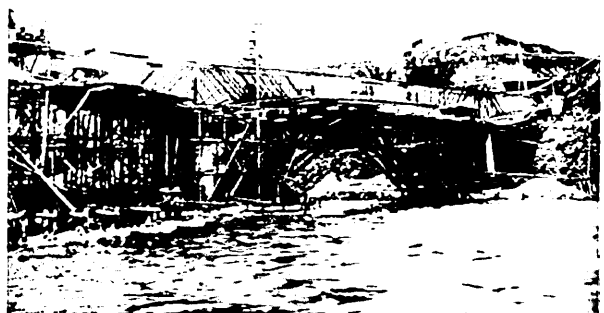


写真18 木橋支保工²⁰⁾ 旧大岡村 犀川 昭和11年)

であるが、写真 15 がその支保工である。トラス構造と方杖構造を組み合わせた構造と見られる。

②坂戸橋

一級河川天竜川に架橋された坂戸橋（昭和 8 年）は、架橋当時東洋一の径間を有するコンクリートリブアーチである¹⁴⁾。大河川にも係わらず写真 16 のような大規模な木造支保工が用いられている。

この支保工は、スパン 70m 幅員 5.5m のコンクリートアーチ橋の死荷重を受けられる構造であった。

③天竜橋

天竜橋（写真 12 の木造橋）の架設の際の支保工²⁰⁾が、写真 17 と見られる。流量の多い天竜川への架橋のため、流芯部では、河床からの支保工は困難とみられ、中間部を両側から支えている。写真からの推定ではトラスに近い構造とみられる。天竜橋は、昭和 10 年に鋼タイドアーチ橋に架けかされるが、その際の支保工に用いられた「木造アーチセントル」とみられる。（写真 19）

④その他

写真 18 は、犀川の「橋木橋」²⁰⁾の工事の様子であるが、支保工は木造桁橋である。

木造支保工は大工が関わっていたため、日本古来の建築的な技術とみられてきたが、以上のような事例をみると、明治以降の近代木造橋梁技術の影響をうけている可能性がある。

6 まとめ

本研究は、明治中期から大正、昭和初期にかけての木造橋梁について、次の 3 つの点を明らかにした。

- ①明治中期の七道開鑿事業や三州街道改修事業では、馬車交通に対応できる木橋架橋技術が求められ、特に径間を長くすることのために、木造トラスが設計施工されている。また、木造桁橋や橋脚、橋脚保護などの技術にも含め、近代木造橋梁技術が展開され始めている。
- ②長野県では明治中期に始まった近代木造橋梁の架橋が影響し、その後多くの木造トラスなど近代木造橋梁が施工されている。形式には、ハウトラス、ハウトラス上路橋、ボーストリング、キングポストなどと多様である。
- ③大正末から昭和初めにかけて県内ではコンクリートアーチ橋などが架橋されるが、これらの架橋に必要な支保工は木造架橋技術であり、明治以降の近代木造技術の導入が影響したと見られる。

参考文献

- 1) 山浦直人 小西純一：明治時代における長野県の道路行政―七道開鑿事業にみる道路技術について―：土木史研究・論文集 Vol.26,2007 年 7 月
- 2) 山浦直人 小西純一：明治時代における長野県の馬車交通に対応した道路改修について：土木史研究・論文集 Vol.27,2008 年 7 月
- 3) 山浦直人 小西純一：「明治時代における道路改修事業の計画手法及び請負入札制度の研究―長野県の七



写真 19 天竜橋支保工²⁰⁾（飯田市天竜川 昭和 10 年）

道開鑿事業、三州街道改修にみる方法や制度の成り立ち」：土木史研究・論文集 Vol.28,2009 年 7 月

- 4)～7)は長野県立歴史館：「長野県行政文書」（長野県宝指定）：国からの命令、伝達、国への伺いと指示及び郡・市町村への布達などの県庁文書を年度と行政組織によって分類編纂、綴じ本で約 4,900 点ある。この行政文書中に道路河川など土木行政に係わる資料（図面を含む）がある。これに対をなす道路河川などの測量設計図面が「長野県測量図」（3,292 点）である。

- 4)「官省指令 各県往復」（明治 22 年 3A-1）
- 5)「甲州街道改修費ニ関スル書類（明治 26～27 年）」（明治 27 年 2B-13）
- 6)「橋梁架設拱形暗渠 千円以上」（明治 35 年 2B-3）
- 7)「開鑿諮問之部」（明治 24 年 2B-12-2）
- ※長野県立歴史館：「長野県測量図」は長測図と略す。
- 8)長測図 1673：「三州街道改修太田切橋設計ノ図」
- 9)長野県絵図地図目録 5-7-1-1～5-7-1-88：「三州街道改修図面及び設計図」（明治 21, 29 年他）

- 10)長測図 1680：「工師デ・レエケ提出 長野県下三州街道改修太田切川架橋台外三川 構造標準図」
- 11)坂戸橋資料集：長野県伊那建設事務所、平成 20 年
- 12)野沢房敬：「木橋図譜第貳輯」，工学書院、国立国会図書館近代 D. 1, 明治 26 年
- 13)鶴見一之、草間偉瑳武：「土木施工法増補版」，丸善，pp224-225, 大正 3 年
- 14)安達實，山下武秋，藤田美輝，住勲，北浦勝：「日本の木造トラス橋」，土木史研究 Vol. 24, 2004 年
- 15)安達實，本江裕之，金森範孝，北浦勝：「日本の木造方杖橋」，土木史研究 Vol. 23, 2003 年
- 16)五十畑弘：「トラス橋構造の事例に関する歴史的調査」，第 2 回木橋技術に関するシンポジウム論文報告集
- 17)文部省：「蘭均氏土木学，上冊・下冊」，（1875 年英国版翻訳），明治 13 年 3 月，（長野県伊那市高遠図書館蔵）
- 18)小西純一：「長野県統計書にみる明治・大正時代の長野県道路橋架設状況について」：土木史研究 Vol.25,2005
- 19)長野県：「長野県統計書」の明治 14 年以降の各冊：国立国会図書館近代 D. 1
- 20)県内の市町村誌（史）、郷土誌等