

我が国における明治期の近代的木造吊橋構造の展開（その2）＊

—天竜川及び豊川水系における吊橋の変遷—

Development of The Japanese Wooden Suspension Bridges in Meiji (No. 2),
— The Historical Changes of The Suspension Bridges along Tenryu-Gawa and
Toyo-Kawa Streams. —

山根 巖 ＊＊

By Iwao YAMANE

要旨

同表題の（その1）に続いて、明治中期1898（明治31）年以後から大正初期1916（大正5）年までの、主として長野県、静岡県の天竜川水系及び愛知県の豊川水系における近代的木造吊橋の多様化とその発展の状況から、鉄骨塔柱や鉄筋コンクリート塔柱へと、吊橋構造が変遷して行く状況について報告する。

5. 概要

同表題の（その1）において我が国の近代的木造吊橋の技術の一系統は、福島県の十綱橋の技術が木曾谷日義村宮越に伝搬し、此れに我が国の古典的鉄線吊橋等の技術が融合して、更に岐阜県技術者によるフィンレイ型塔柱の木鉄混用補剛トラスの吊橋の技術が付加されて、明治30（1897）年に現在の中津川市の木曾川に、1本柱2列の門型塔柱とハウ型補剛トラスの吊橋「美恵橋」が架設された事をのべた。

この美恵橋等の木造吊橋の技術は、天竜川水系の伊那谷に伝搬して、明治31（1898）年以後天南橋を架設した大工宮川幸太郎や、明神橋を架設した設計師矢沢四郎等の工夫によって、耐風防振技術や塔柱技術が付加され支間も長大化した。伊那谷において木造吊橋の技術は、更に発達して多様化し普及した。

こうした伊那谷における木造吊橋の発展は、伊那街道（三州街道）が明治20（1887）年に長野県により飯田を中心に南北方向へ改修が開始され、馬車交通が発達を始めた。それに丁度その頃より産業の主流が、旧来の農林業から養蚕業や葉煙草栽培へと大きく転換し始めて、製糸業等の軽工業も興って行った影響が大きい。²⁶⁾

人や物資の交流が盛んになり、交通状況も荷馬や荷車から乗合馬車や荷馬車が中心となって行き、明治29（1896）年には、長野県は「運送荷牛馬、駄牛馬取締規則」を制定している。²⁶⁾

天竜川東西の交通も盛んになり、渡船や水運では不安定のため架橋の必要に迫られ、各村で有力者等の合資による天竜川架橋が貸取橋として行われた。急流河川の天

竜川では、洪水に耐え得る橋脚の建設は、困難であり且つ高価であり、多くの長大支間の近代的木鉄混用補剛トラスの吊橋が架設された。

国鉄中央西線は明治29（1896）年名古屋から工事を開始したが、中津川までの開通が明治35（1902）年、木曾福島まで明治43（1910）年、塩尻までの全線開通は明治45（1912）年であった。鉄道利用のため伊那谷では木曾谷までの東西の大平街道（飯田～南木曾）や権兵衛街道（日義～伊那）等の交通の盛んになった。

伊那谷の鉄道は明治40（1907）年9月に「伊那電気軌道（株）」が岡谷側から工事を始め、明治45（1912）年5月に伊那まで開通し、大正3（1914）年に駒ヶ根まで、大正12（1923）年に飯田まで開通した。²⁶⁾

表—5は明治期の天竜川水系の初代の主要近代的吊橋の構造等の一覧表である。構造等は残された写真や資料から推定したものである。この報文はこの中で代表的な吊橋の例を挙げて、天竜川水系及び愛知県の豊川水系の吊橋の変遷を述べる。

これ等は近代的木造吊橋での基本的な構造が定まり、次の鋼構造吊橋へと変遷して行った。

6 明治後期（明治31年～明治40年）（1897～1907）

(1) 天南橋（第9代南原橋）

下伊那郡下久堅村と竜岡村間の天竜川架橋では、同表題（その1）の表—1で示した様に、¹²⁾天竜川で最も早くから東西岸の交通のため架橋を繰り返して来た歴史がある。第8代の黒沢橋の木トラス式釣橋が、明治31（1898）年9月の大暴風雨で流失した。⁶²⁾次の架橋の形式として新式木造吊橋が考慮されて、発起人青島栄作等は橋大工宮川幸太郎を伴い、美濃の国苗木村（現中津川市）方面に吊橋

＊ 明治期、近代的木造吊橋、構造技術史

＊＊ 正会員 博（工）石原工業（株）

〒474-0026 大府市桃山町2-11-5

表一5 明治期天竜川水系、主要近代の木造吊橋一覽表(筆者作成)

架設年月	橋名	橋長・支間	幅員	構造	河川名	位置	塔柱形式	補剛その他	通要
1882.10 明 15	中ノ橋	40 m	1.8	木桁並行 吊橋	阿留川	下伊那郡 駒場村	筋交2段 1本柱2列	木補剛桁 吊索-7型	村裏築設
1883.5 明 16	長勢橋 (6代)	61m	2.1	木桁並行 吊橋	阿留川	同上	同上	同上	伊那街道 賃取橋
1884.10 明 17	黒沢橋 (6代)			針鉄鋼橋 木補剛桁	天竜川	下久保村 竜丘村		木補剛桁	大工 宮川隆次郎
1885.5 明 18	黒沢橋 (7代)			同上	同上	同上	同上	同上	同上
1890.7 明 32	天竜橋 (9代)	56.4 m	2.4	木鉄混用 吊橋木塔	天竜川	下久保村 竜丘村	筋交2段 1本柱2列	木・トス 斜張索	賃取橋大工 宮川隆太郎
1901.8 明 34	吉浦橋	83.7 m	2.1	木鉄混用 吊橋木塔	天竜川	中沢村 赤穂村	筋交1段 1本柱2列	木・トス	賃取橋 明44 流失、再建
1903. 明 36	坂戸橋	58.2	2.1	木鉄混用 吊橋木塔	天竜川	南向村 片桐村	筋交1段 2本柱2列	木・トス 吊索-7型	賃取橋 宮内某設計
1903 明 36	和田川橋	68.7m (2径間)	1.8	木鉄混用 吊橋木塔	通山川	下伊那郡 和田村	筋交1段 2本柱2列	木・トス 耐風防風索	村裏築設 無銭橋
1905.8 明38	久米橋 (開橋)	72.8 m	2.7	木鉄混用 吊橋木塔	飯田川	市町 上飯田町	筋交2段 1本柱2列	木・トス	賃取橋
1905.11 明 38	姥掛橋 (太田橋)	54.6 m	2.7	木鉄混用 吊橋木塔	天竜川	川島村 竜江村	筋交2段 1本柱2列	木・トス 吊索-7型	賃取橋 天竜峡
1907. 明 40	大久保橋	72.8 m	2.7	木鉄混用 吊橋木塔	天竜川	富田村 東伊那村	筋交2段 1本柱2列	木・トス 外斜材	賃取橋大工 宮川隆太郎
1908.4 明 41	時又 天竜橋	83.7 m (3径間)	3.3	木鉄混用 吊橋木塔	天竜川	竜江村 竜丘村	筋交2段 3本柱4列	木・トス 耐風防風索	無銭橋・県費 竜江村費
1908.5 明 41	竜田橋 人道橋	66m	1.5	木補剛桁 吊橋木塔	天竜川	大下桑村 泰阜村	筋交1段 2本柱2列	木補剛桁	賃取橋 設計 矢野四郎
1908.6 明 41	達山川橋	71.0m	1.8	木造吊橋	達山川	平岡村 泰阜村			
1908.8 明 41	部奈橋	91.0 m	1.2	木鉄混用 吊橋木塔	天竜川	生田村 河野村	筋交2段 2本柱2列	木・トス	資金・部奈 久吉、無銭
1908.10 明 41	万年橋	107.4m	2.1	木鉄混用 吊橋木塔	天竜川	河野村 山吹村	筋交2段 3本柱2列	木・トス 耐風防風索	賃取橋 設計 矢野四郎



写真一18 天南橋(南原橋9代)明治32年架設、下久堅村と竜丘村立会。(27)

の視察に出かけた。当時岐阜県側の木曾川水系には、第4章で述べた天神橋、兼山橋、玉蔵橋、美恵橋等の近代の木造吊橋が架設されており、これ等を参考に第9代の天南橋は架設されたと見られる。(13)

写真一18が明治32(1899)年7月に、宮川幸太郎によって架設された天南橋(橋長56.4m、幅員2.4m)である。塔柱は筋交2段の1本柱2列の美恵橋の形であるが、補剛トラスは当時の呼び方でハウトラス型であり、斜索を多く用いているのが見られる。この吊橋は木曾川既設の美恵橋や兼山橋の影響を多分に受けており、各地の吊橋を視察し良いと思う構造は積極的に採用しているのが窺える。

吊橋の設計理論が導入されていなかった当時としては、大部分は担当大工の経験と力学的な勘に依存して架設し

架設年月	橋名	橋長・支間	幅員	構造	河川名	位置	塔柱形式	補剛その他	通要
1909.4 明 42	水神橋 東西2橋	東 92.7、 西 197.4 m	2.1	トス吊橋 桁吊橋	天竜川	下久保村 松尾村	2本柱2列 1本柱2列	木・トス 木補剛桁	賃取橋・設計 矢野四郎
1909.10 明 42	明神橋	227.5 m (3径間)	2.1	木鉄補剛 吊橋木塔	天竜川	市田村 豊丘村	筋交2段 3本柱4列	木・トス 外斜材あり	設計矢野四郎、工事本田 英
1909.12 明 42	葛島 天竜橋	162.0 m (3径間)	2.1	木鉄補剛 吊橋木塔	天竜川	南向村 上片桐村	筋交2段 3本柱4列	木・トス サドルあり	賃取橋 架橋組合
1910. 明 43	飯田橋	86.0 m	2.5	木鉄補剛 吊橋木塔	天竜川	飯島村 南向村	筋交2段 3本柱4列	木・トス 吊索-7型	賃取橋
1910.7. 明43	南宮橋 (1号橋)	78.3 m (3径間)	2.1	木鉄補剛 吊橋木塔	天竜川	大下桑村 泰阜村	筋交2段 2本柱2列	木・トス、外 斜材、耐風	南村費無銭 橋、矢野四郎
1910.8 明 43	台城橋	91.0 (105.6)	2.1	木鉄補剛 吊橋木塔	天竜川	大島村 河野村	筋交2段 2本柱2列	木・トス 外斜材あり	賃取橋(株)大城社
1911.3 明 44	日輪利橋	56.0 m	2.1	木鉄補剛 吊橋木塔	天竜川	南向村 飯島村	筋交2段 1本柱2列	木・トス 外斜材あり	賃取橋・木村 南、気賀五太郎
1911.5 明 44	弁天橋 伊久間橋	920. m	2.1	木鉄補剛 吊橋木塔	天竜川	喬木村 松尾村	筋交2段 2本柱2列	木・トス、外 斜材耐風索	賃取橋、設 計矢野四郎
1911.6 明 44	宮浦橋	109.2 m	1.8	木鉄補剛 吊橋木塔	天竜川	大島村 生田村	筋交2段 3本柱4列	木・トス 外斜材あり	賃取橋
1911.11 明 44	天竜橋 鹿島橋	206.3 m 114.5+90.0	2.7	木鉄補剛 吊橋木塔	天竜川	静岡県 天竜市二 俣	筋交2段 トレスル	木・トス、外 斜材耐風索	賃取橋、設 計矢野四郎
1913.3 大 2	永代橋	69.3. m	2.1	木鉄補剛 吊橋木塔	飯田川	松尾村 上郷村	筋交2段 3本柱4列	木補剛桁	
1913.4 大 2	天中川 橋	100.1 m	2.1	木鉄補剛 吊橋木塔	天竜川	南向村 片桐村	筋交2段 3本柱4列	木・トス 外斜材あり	賃取橋
1913.4 大 2	釜口橋	89.0. m (3径間)	3.6	木鉄補剛 吊橋木塔	天竜川	渡平野村	筋交2段 2本柱2列	木・トス	
1915.2 大 4	原田橋	111.8m	2.4	木鉄補剛 吊橋木塔	天竜川	静岡県佐 久間町	トレスル 塔	木・トス 変形-7型	資金・原田 久吉、無銭 橋
1916.12 大 5	大久保橋 (2代)	78.5 m	3.0	木鉄補剛 吊橋木塔	天竜川	宮田村 東伊那村	RC型塔	木・トス 外斜材	賃取橋 架橋組合
1917.9 大6	南原橋 (10代)	92.80m	2.1	木鉄補剛 吊橋木塔	天竜川	下久保村 竜丘村	筋交2段 2本柱2列	木・トス 斜張索	賃取橋 設計 矢野四郎

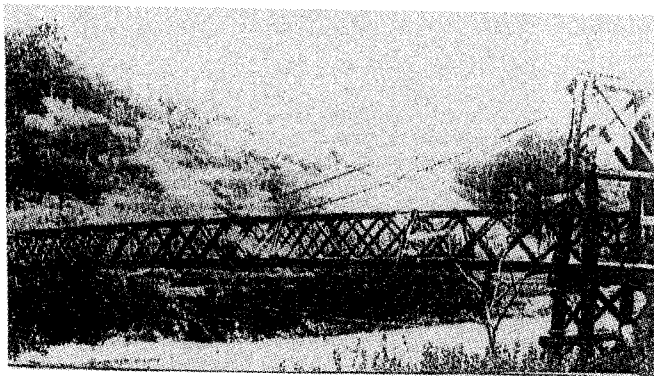
ていた時代ではあるが、可成り合理的な吊橋を架設していたと言えるのではない。

当時天竜川本流にはまだ本格的な橋は無かった時代であり、人々や物資を載せた荷馬が、遠くから迂回して天南橋を渡った。この橋は表一4に示した様に大正6(1917)年に腐蝕により第10代南原橋に架替えられるまで、19年間もこの地方の産業の発展や、人の交流に大きな役割を果たした。(33)

(2) 坂戸橋

坂戸橋の架設位置は上伊那郡南向村(現中川村)と上片桐村(現松川町)立会で、付近では天竜川が比較的狭まった架橋に都合の良い地形であり、明治28(1895)年に木桁橋が架設されたが、明治30(1897)年の秋に洪水で流失した。明治35(1902)年地元有力者達が吊橋架設の計画を立て、下伊那郡より技術師宮内某を招き新式の吊橋を設計して、その監理により地元大工が施工して明治36(1903)年に竣工した。(28)

写真一19がこの新型吊橋の明治45(1912)年の改築後の坂戸橋(橋長58.2m、幅員2.1m)の写真であるが、(29)塔柱は天南橋と異なり筋交1段の2本柱2列の門型であり、補剛トラスはハウ型で、上弦材の補強のために1格点に2本ずつの面外斜材を取り付けている。この部材は初代吊橋の写真には見られず、明治45年の改築時に取付けたと見られる。(写真一19)



写真—19 坂戸橋（明治36年架設、明治45年改築）
南向（中川）村と片桐村立会。^{29）}

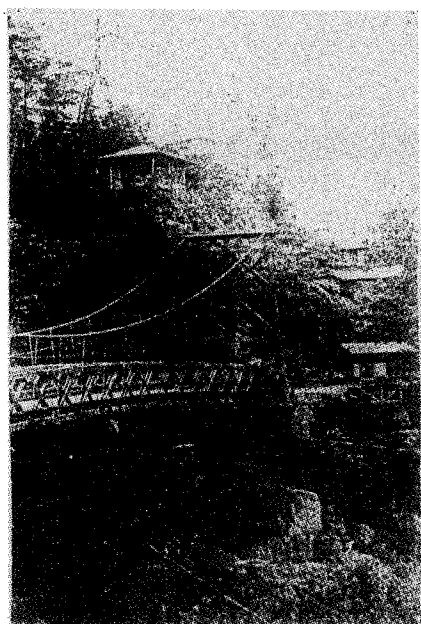
主索と吊索との連結構造はループ型である。塔柱構造の系統としては、下久堅村の宮川幸太郎とは異なる系統であり、技術師宮内某は教育を受けた技術者で、設計や監理が工事から独立していたと見られ、むしろ後に述べる設計師矢沢四郎の先駆者と言えるのではないかな。

（3）姑射橋（太田橋）

姑射（こや）橋は上伊那郡川路村と竜江村立会の天竜川に架設された橋で、地元では太田橋と呼ばれていたが、天竜峡と呼ばれる風光明媚な景勝地の橋として有名であった。多くの文人達が訪れているが、明治10（1877）年には刎橋が架設された。明治15（1882）年に訪れた漢詩人「日下部鳴鶴」が、中国の老荘学の名勝地に擬えて橋名を付けたと言われている。^{30）}

写真—20が明治38（1905）年に架設された吊橋の姑射橋を示しているが、^{31）}橋長54.6m、幅員2.7mで塔柱は筋交2段の1本柱2列の門型であり、補剛トラスの型はハウ型であるが、斜材が引張材と圧縮材で部材が区別されているのが見られる。（写真—20）

吊橋の形から見ると宮川幸太郎の系統ではあるが、塔



写真—20 姑射橋（天竜峡、明治38年架設）川路村と
竜江村立会。^{31）}

頂に主索の防錆のためか、修景のためか小屋根を設けているのが目新しい。耐風防振のため補剛トラス中央部下弦材の4点から川岸に向かって傾斜した定着索を設けているのが見られる。（写真—20）賃取橋であったが大正12（1923）年に両岸の川路と竜江の両村で、出資者から買取り無銭橋としている。^{30）}

（4）大久保橋

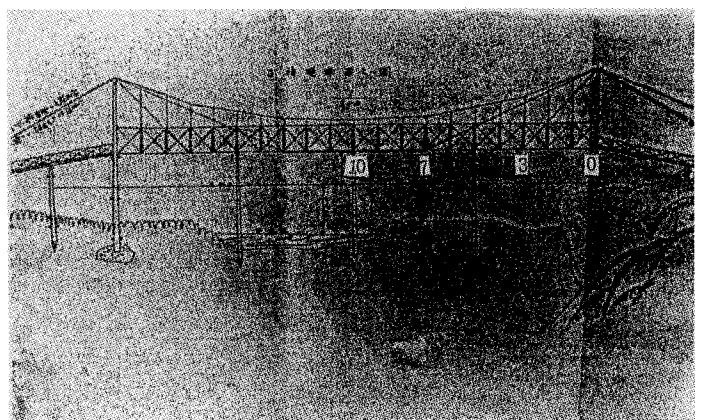
大久保橋は上伊那郡東伊那村（現駒ヶ根市、天竜川左岸）と宮田村（天竜川右岸）立会の天竜川に明治40（1907）年に完成した木鉄混用補剛トラスの吊橋である。両村間に明治初年頃から「大久保の渡し」があった。明治29（1896）年には地元有力者達から県に吊橋架設の申請書が提出されたが、県が村負担の架設を指導したため立ち消えとなった。明治35（1902）年10月に再び架設の議が起こり、両村合同で下久堅村の大工宮川幸太郎に会い、当時の有名な天南橋の現地説明を受けた記録がある。明治36（1903）年に両村の地元耕地（組合）が協議し、10年間で架設事業費を償還する賃取橋の計画で県の許可を得て、明治38（1905）年より工事に着手している。^{32）}

工事は下伊那郡下久堅村の天南橋で、既に新式の吊橋の実績のある同村の宮川幸太郎に依頼し、写真—21の全体一般図に示す吊橋部の40間（72.8m）、実効幅員9尺（2.7m）のハフ氏トラスの鉄針吊橋で架設された。写真—21の河川中に3本の中間支柱が書かれているが、工事用の仮支柱が竣工後もしばらくは放置されていたと見られるが、設計図には書かれていない。^{32）}（写真—21）

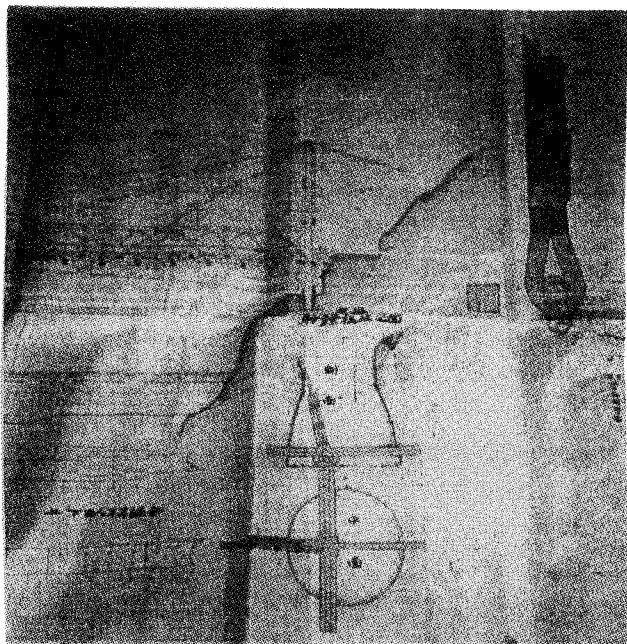
明治38（1905）年10月3日に宮川幸太郎等が大久保橋の現地測量を開始した記録が保存されている。

竣工は各種の資料から判断すると明治40（1907）年と見られるが、竣工の正確な年月日の記録は残っていない。

珍しい事に、大久保自治会（旧東伊那村）には大久保橋の墨書された設計図が大切に保存されており、吊橋側面図、横断面図、アンカレッジ構造図等を写真—24から29に示す。また「橋梁設計仕様書（ハフ氏トラス及鉄針吊架橋）」が保存されており、写真—22及び23にこの表紙及び内訳書の一部を示す。^{32）}（写真—24から29）



写真—21 大久保橋（一般側面図、明治40年架設）
東伊那村と宮田村立会。^{32）}



写真—25 大久保橋 左岸（東大久保）塔柱部側面図及び震止索（水平索）定着部（筆者撮影）

アーに連結して、孔に埋めてコンクリートを充填して定着されている。（写真—26）

また震止索の定着は写真—25 に示す様に、鉄索端部をループ状に曲けて水平に鉄棒を通して連結してコンクリートを充填して定着されている。（写真—25）

右岸側（宮田村）は地盤が河川堆積物の土砂であるため、主索及び震止索のアンカレッジの構造は左岸と大きく異なり、写真—27 の様に四角の大きな穴を掘り中に木角材でサンドルを組み、鉄索をループ状に曲げて2本の鉄棒を通してサンドルの中に配置し、コンクリートを充填している。所謂木骨コンクリート構造である。（写真—27）

(d) 木鉄混用補剛トラスはハフ氏トラスと呼んでいるが今日のダブルワーレン型のトラスである。他の天竜川水系の吊橋の補剛トラスと同様に、垂直材のみが鉄棒であり、木造の上下弦材及び斜材を鉄棒のネジで締め付けている。木造部材の連結には鉄板とボルトが使用されている。補剛トラスの桁高は約 2.5m であるが、木曽川及び天竜川水系では略同じ高さである。

写真—29 に見られる様に、上弦材の横断方向の補強のために面外斜材が設けられているが、設計計算の上で設けられたものでなく、台風時の吊橋挙動の観察から補剛トラスの横断方向の補強のため設けられたと見られる。

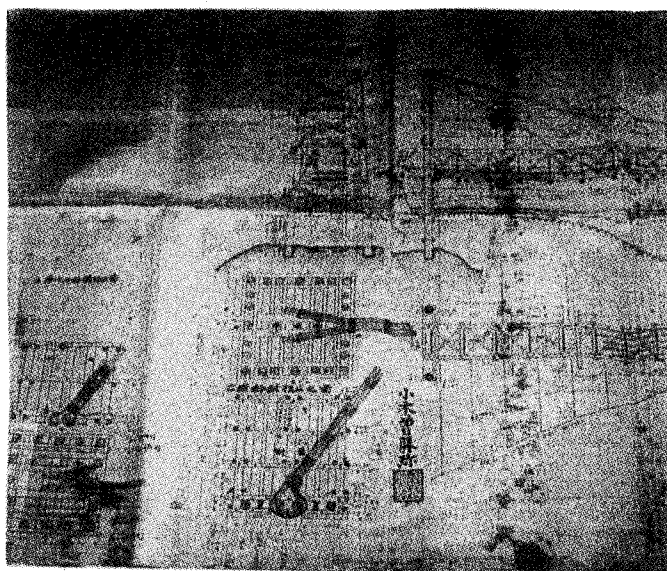
（写真—29）

(e) 大久保橋は天南橋と共に宮川幸太郎の架設記録のある吊橋であるが、設計図には「小木曾勝弥」の名前が記録されている。未だ設計や監理と工事とが完全に分離していない時期であり、宮川幸太郎の下で設計や製図を担当していた者と見られる。（写真—27）

貴重な設計図や設計仕様書が保存されているため、吊橋構造の詳細がよく分かる。特に耐風や防振への対策に



写真—26 大久保橋 左岸主索アンカレッジ部側面図及び平面図（筆者撮影）



写真—27 右岸（宮田村）塔柱側面図、平面図及び横断面図。主索及び震止索アンカレッジ平面図及び断面図。

は意を用いており、水平索の他に上下2通りの主索の径を分けて使用し、下主索は斜索と兼用する工夫をしている。吊橋の設計理論は無いが、何らかの力学的考え方により計算していたと見られる。

(f) 架設に使用した主索やジャツキやボルト等の鉄製品の入手経路として、「吉田屋」から購入した記録があるが、何所の吉田屋かは不明であり、当時建設資材の商店があった事を示している。

(g) 天竜川水系に架かる主要吊橋の中でも、宮川幸太郎の架設と見られる吊橋は、表—5 に示す通り1本柱2列門型の塔柱の形態から他に吉瀬橋、姑射橋及び鼎橋が挙

一、延長四拾間
中九尺

橋梁壹々所

設計仕樣書

上原下郎伊那縣守 官下 世麻岡橋梁如左設
信州本

ハ氏トラツス及鉄針吊架橋

一、延長四拾間
中九尺

ハ氏トラツス及鉄針吊架橋
壹々所

一、全長七百五拾部、五拾餘
附譯

一、全三百零七部、五拾五牙
鉄針番銀全部

一、全二百零七部、五拾五牙
鉄針番銀全部

一、全五百零七部、五拾五牙
鉄針番銀全部

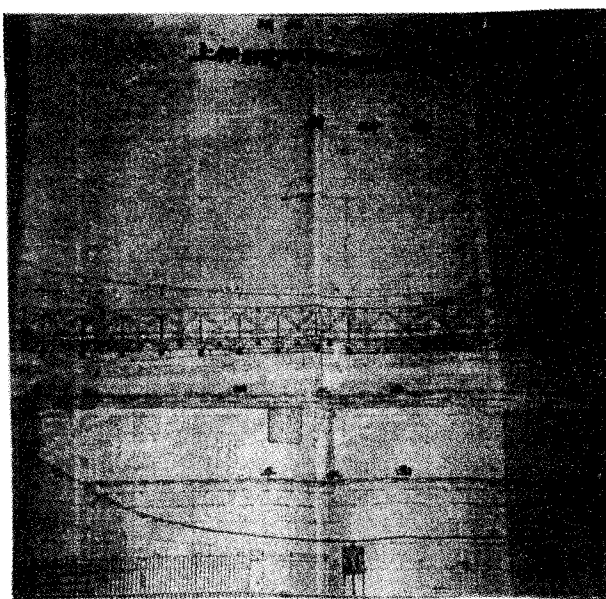
仕樣

[illegible]

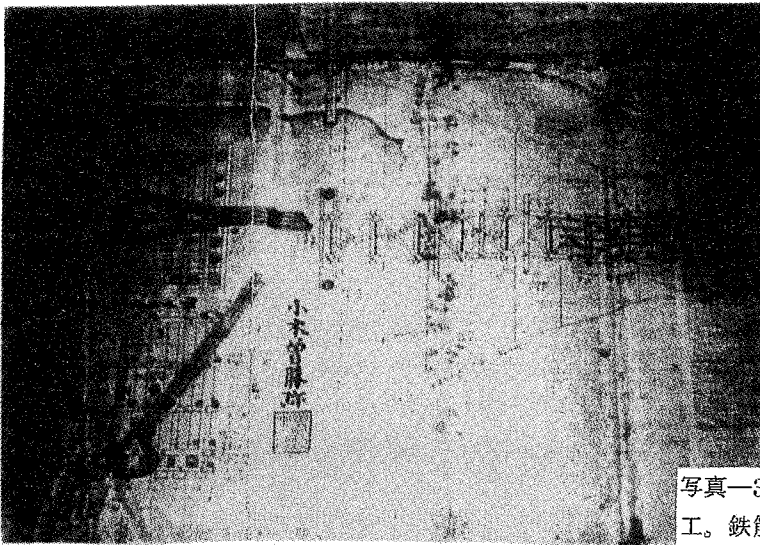
この設計図には当該材料の使用位置に使用材料名と寸法が朱筆で記入されている。仕様書には工種毎に分けて使用材料及び寸法や使用位置が記入され、歩掛りも記入されているので、構造を容易に理解できる。(写真一24 から 29) これ等により大久保橋の構造を説明する。

塔柱の形状や、塔柱の建込み構造は第3章で述べた1本柱2列の門型塔柱であり、振動は多少大きくなるが小径間の吊橋では吊橋の各種微小変形に対応する経済的

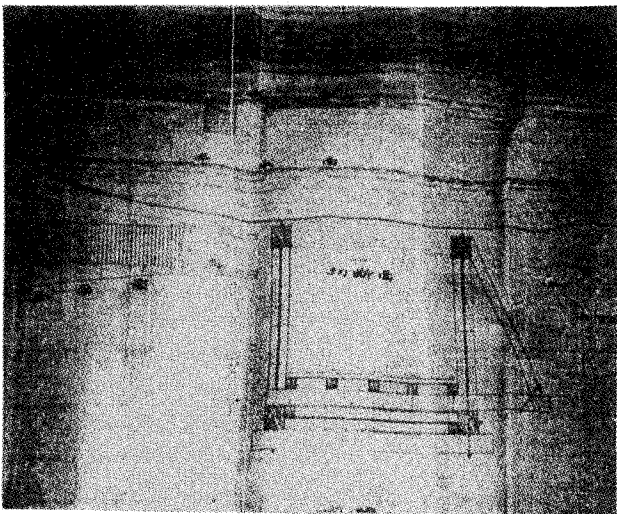
(c) 主索のアンカレッジは左岸側（東伊那村）では山が近く岩盤が露出しており、写真-26 に示すように主索はループ状に曲げられ、突起のある鍊鉄製アンカーパ



- 39 -



写真—28 大久保橋 右岸補剛トラス及び床組平面図。
主索アンカレッジ平面図及び横断面図。(筆者撮影)



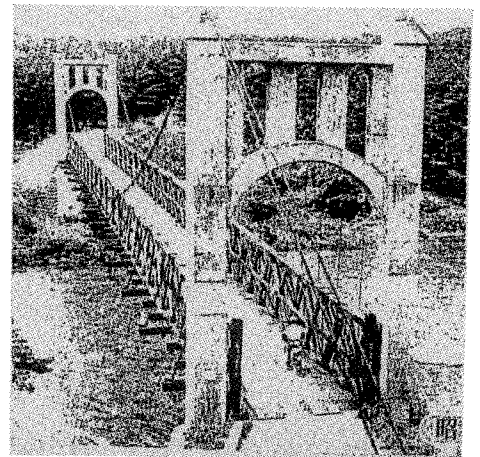
写真—29 大久保橋 補剛トラス横断面図及び床組と床版横断面図。面外斜材。(筆者撮影)

げられる。大久保橋は多くの工夫の採用が見られ、吊橋全体としてのバランスが取れて洗練されており、宮川幸太郎の吊橋の到達点と見られる。

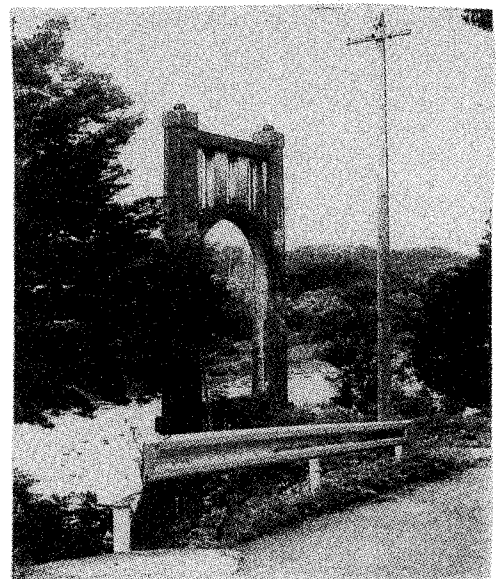
なお大久保橋は大正5(1912)年12月には、旧橋の下流側に隣接して2代目の鉄筋コンクリート塔柱を有する木鉄混用補剛トラスの吊橋に架替えられた。これは写真—30(1)に示す近代的吊橋で、鉄筋コンクリート塔柱の採用は、我が国では岐阜県長良川的美濃橋に次いで2番目である。設計者の名前は記録されていないが、工事は赤穂村(現駒ヶ根市)の小松菊十が請負ったと記録されている。³³⁾(写真—30(1)及び30(2))

(5) 牛淵橋等の愛知県の豊川水系の吊橋

ここで木曾川水系及び天竜川水系ではないが、明治の同時期に愛知県の豊川水系に架設された、別系統と見られる近代的木造吊橋について述べる。牛淵橋(別名乗本橋)は愛知県八名郡舟着村と設楽郡東郷村(共に現新城市)立会の豊川(寒狭川と宇連川の合流点近く)に明



写真—30(1) 大久保橋2代、大正5(1916)年12月竣工。鉄筋コンクリート塔柱、木鉄混用補剛トラス吊橋³⁴⁾

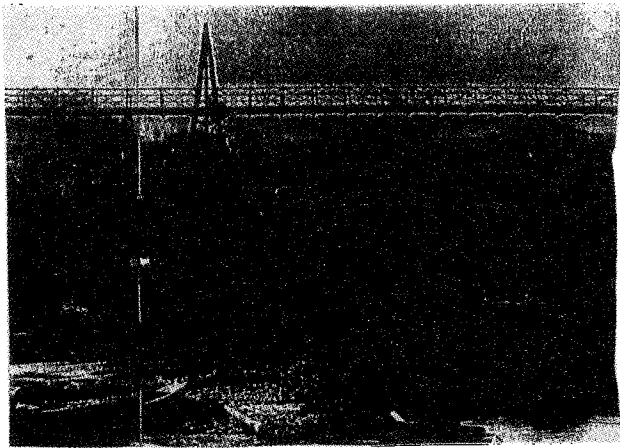


写真—30(2) 大久保橋左岸(東大久保)橋台部現況(大正5年の旧吊橋塔柱と右隣接の明治40年橋台位置)(筆者撮影)

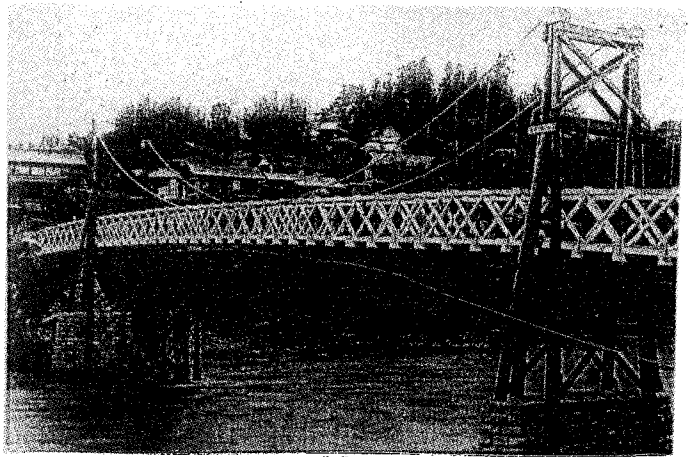
治39(1906)年に、県の補助を得て架設された木鉄混用補剛トラスの木塔吊橋である。架設地点は三遠街道と呼ばれる郡道の渡し場であり、同時に川湊でもあった交通の要地であった地点である。³⁵⁾

写真—31に見られる通り、橋長87.4m、幅員3.3mの、河川中の水神岩を利用した2径間(51.5+31m)の木造塔柱を有する吊橋である。³⁶⁾ 地元新聞「新愛知」によれば最高水位より桁下最下端まで2.4mであり、13年間の賃取橋として工事費を償還する予定と記録されている。³⁶⁾(写真—31)

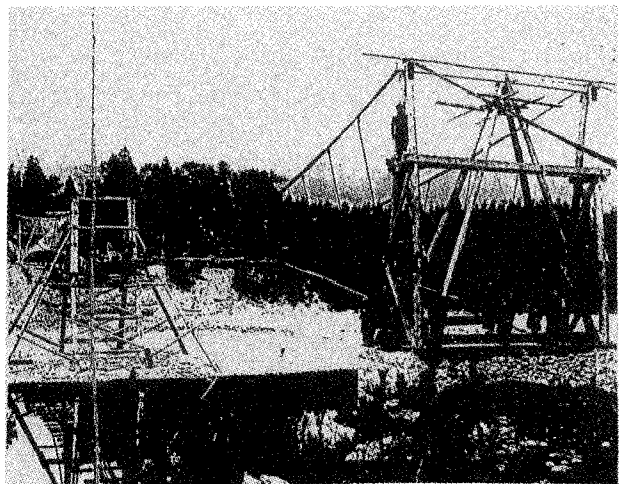
写真—31によれば中央橋脚の塔柱は3本柱であるが、中央の1本の太さが両側の2本と異なるので、2本柱の外側にやや細い1本を加えた3本柱4列の塔柱と見られる。また補剛トラスはハフ型ではあるが、垂直材にも上下弦材と同じ断面の木材を使用しているのが見られる。主索からの吊索はクランプ(写真—31では明瞭出ないが、原写真ではわかる)から吊下げられ



写真—31 牛淵橋（愛知県豊川水系の舟着村）2径間木鉄混用補剛トラス吊橋、明治39年竣工。³⁷⁾



写真—33 時又天竜橋、明治41年架設、竜江村と竜丘村立会。³⁹⁾



写真—32 新城橋（豊川水系の新城町）2径間木鉄混用補剛トラス吊橋、架設工事中。大正元年竣工。³⁷⁾

ており、吊橋構造の違いから木曾川及び天竜川水系の吊橋とは別系統の県庁技術者による設計と見られるが、どの系統なのか明らかではない。（写真—31）

なお豊川水系には明治43（1910）年に弁天橋（トレスル型鉄塔、3径間木鉄混用補剛トラスの吊橋）、大正元（1912）年には新城橋（唯一地元有力者による架設、2本柱2列木塔、2径間補剛トラス吊橋）等5橋が架設されているが、木曾川水系とは異なる系統である。

7. 明治末期から大正初期（明治41～大正6年）（1908～1917）

(1) 時又天竜橋

天竜川を挟んで竜江村時又と竜丘村今田（共に現飯田市）の間には、江戸時代の飯田城主脇坂氏の頃から「時又の渡し」として絵図にも書かれている交通の要所であった。明治初期には舟橋や土橋が架設された事もあったが流失を繰り返し、明治30（1897）年10月に両村の有力者達により「天竜橋株式会社」が設立されて、3連の木造トラス橋が架設された。³⁸⁾

この橋も老朽化して明治39（1906）年に両村議会の

論議の結果、公共施設として県の補助金を得て無銭橋として架設する事になった。明治40（1907）年に両村の差額負担割合で合議が出来ず、竜江村単独で県に許可申請書を提出している。⁴⁰⁾

時又天竜橋は明治40（1907）年10月に起工し、明治41（1908）年4月に竣工しているが、橋長83.7m、幅員3.3mの3径間の木鉄混用補剛トラスの吊橋である。

写真—33に見る通り塔柱は筋交1段の3本柱4列の構造であり、3本の内1本は横断方向に安定性を増すため傾斜させて設けられ、天竜川水系では最初に採用された構造である。（写真—33）

その他に耐風防振のための水平索も設けられており、橋の規模は小さいが河川中に橋脚が設けられ、橋脚基礎も洪水に対し十分深くされ、基礎施工技術にも進歩があった様である。全体として可成り洗練された設計であり、県庁技術者の設計と見られるが不明である。（写真—33）

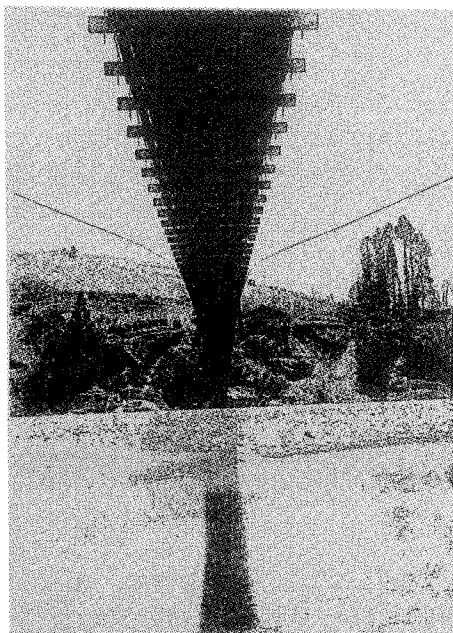


写真—34 万年橋 遠景（明治41年10月竣工）左岸（河野村）より右岸（山吹村）を望む。⁴¹⁾

(2) 万年橋

この橋は秋葉街道（下伊那郡から静岡県周智郡秋葉神社へ）で天竜川の河野村（現豊丘村）と山吹村（現高森村）立会の「竜口の渡し」に、明治40（1907）年に着工し明治41（1908）年の10月に竣工した、木鉄混用補剛トラスの吊橋である。この橋は写真—34及び35から判断すると、塔柱の形は3本柱2列門型の米国のフィンレイ型と見られる。（写真—34及び35）橋長107.4m、幅員2.1mの賃取橋であった。⁴⁰⁾

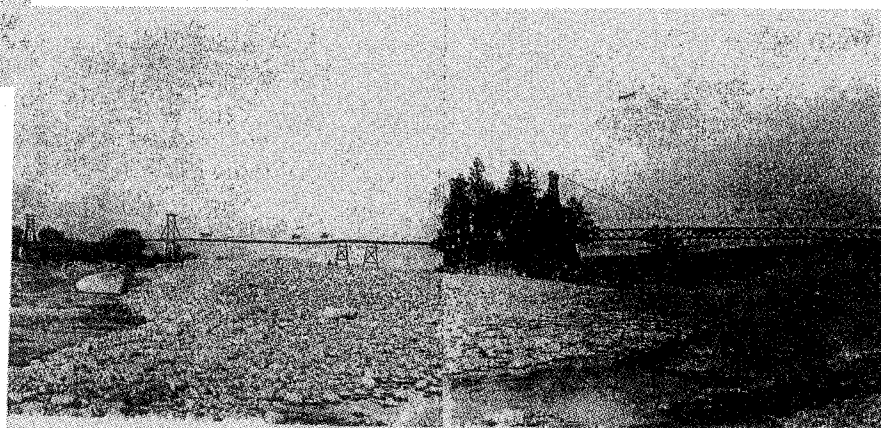
万年橋の設計者は、明治40（1907）年以後に天竜川水



写真—35 万年橋近景、天竜川中より左岸橋下を望む。(42)



写真—36 水神橋 天竜川左岸(下久堅村)から右岸(松尾村)を望む。架替直前の昭和3年頃。(47)



写真—37 水神橋(洪水で橋脚が被害を受け、補強して供用中。明治末期。)(48)

系の吊橋の設計及び監理で活躍した矢沢四郎の名前が最初に出てくる吊橋であるが、各地の吊橋を調査し比較研究して、独立して最初の本格的吊橋と見られる。(40)

矢沢四郎は下伊那郡伊賀村(現飯田市)出身で、攻玉社卒業者名簿(土木科)によれば、明治31(1898)年攻玉社土木科を卒業し、その後明治35(1902)年に更に1年間の攻玉社高等科(研究科)を終了した土木技術者であった。飯田市迫手町に矢沢工務所を設け、橋梁の他に学校建築等の構造計算の必要な施設の設計及び監理に従事していた事が、設計師矢沢四郎として地元新聞や町村誌に出ていた事から知られる。(44)

明治43(1910)年に静岡県二俣町(現天竜市)の町長等が、天竜川に架ける[鹿島橋]の吊橋調査視察で、飯田市を訪ね矢沢四郎に逢った際に、吊橋架設の実績を尋ねて、既に10橋と答えたと言議会に報告している。(45)

(3) 水神橋(東水神橋及び西水神橋)

水神橋は6章で述べた下久堅村天南橋の約2km上流の同村知久平に位置する吊橋であるが、川幅が約280mと広く、川中に水神を祭る小島があり、これを利用して東西2橋に分かれている。東橋(左岸、下久堅村)は橋長92.7m、幅員2.1mの単径間の木鉄補剛トラスの吊橋で渡っている。西橋(右岸、松尾村)は橋長197.4m、幅員2.1mの木鉄混用補剛桁の簡易な2径間の吊橋で渡っている。こうした東西両橋の違いは、両村の利用度と架設の熱意の違いを表したものであろう。(46)(写真—36)

明治39(1906)年1月に西橋の工事に着手し同41年に完成し、引続き東橋工事に着手し同42(1909)年4月に竣工した。写真—37に見る通り西橋は橋長が大きいので、河川中に1本の橋脚を設けており、明治42(1909)年9月には橋脚が流失して交通不能となった。(写真—37)

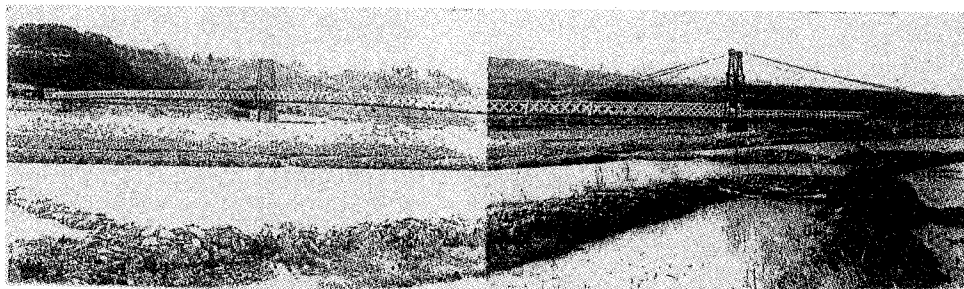
県の補助を受けて橋脚は補修され、中間に補強支柱を設けて同43(1910)年3月以降、昭和3(1928)年に鋼トラス橋に改築されるまで、人の通行がやっと維持される状態であった。(49)

吊橋架設の資金は県の補助と関係12ヶ村の寄付によるもので、賃取橋であった。設計者は矢沢四郎と記録されておるが、西橋は橋の規模が大きい割りに橋梁計画や洪水対策が不十分であり、資金が不足していた為と見られる。

(4) 明神橋

明神橋は市田村と豊丘村(旧神稲村)(共に現飯田市)立会の天竜川の田村の渡しに、明治42(1902)年に架設された、橋長227.5m、幅員2.3mの3径間の木鉄混用補剛トラスの吊橋であった。河川流心部を長大径間で渡っており、当時の天竜川に架設された最大支間約150mの吊橋であった。(50)(写真—38)

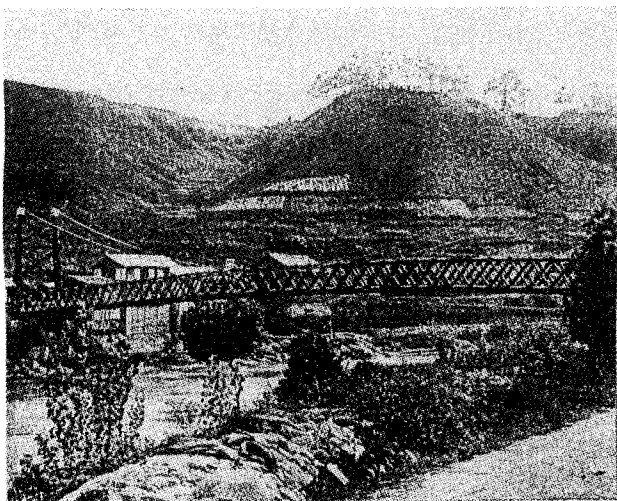
塔柱は筋交2段の3本柱4列門型であり、支間も河川の流れに対応しており、河川中の橋脚や橋台も石積で保護されている。それ等の基礎構造は不明であるが、その後の経



写真—38 明神橋 (明治42年10月竣工) 右岸(市田村)から左岸(豊丘村)を望む。51)

過から橋脚基礎の洪水対策も十分行われていたと見られる。矢沢四郎の設計及び管理であり、工事は本田英が担当していた。50)

殆んどが田村の片桐良弥の出資で架設された賃取橋であった。因みに開通当時の橋場に掲示された橋賃表によると、人2銭、人力車5銭、空人力車3銭、運送馬車(荷馬車)8銭、馬車8銭、荷車5銭、空荷車3銭、自転車3銭と示されており、明治中期の荷馬時代とは異なる交通状況であった事が分かる。50)



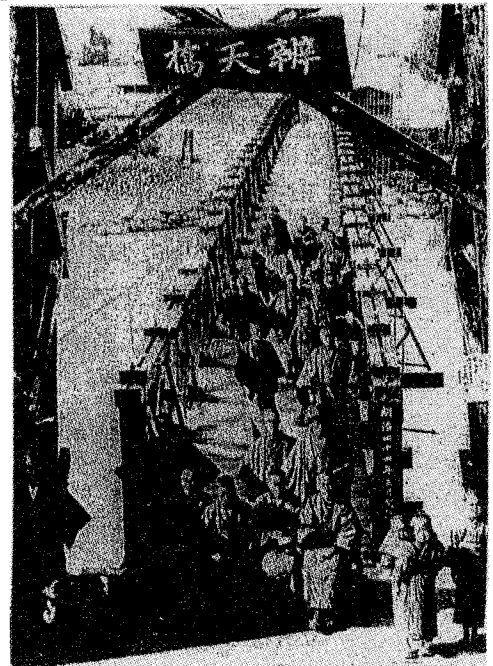
写真—39 弁天橋(伊久間橋)(明治44年5月竣工) 右岸(松尾村)より左岸(喬木村)を望む。52)

(5) 弁天橋(伊久間橋)

江戸期から喬木村と松尾村(共に現飯田市)の間の天竜川の伊久間の渡しとして知られ、明治期舟橋が架けられていたが、明治43(1910)年に喬木村7分、松尾村3分の出資で架橋協議が纏まり、飯田市の設計師矢沢四郎の設計で、橋長92m、幅員2.1mの木鉄混用補剛トラスの吊橋が同44(1911)年5月に竣工した。主要木材は河野村より入手し、敷板には栗材を使用し、鉄材は飯田町綿半商店より購入したと記録されている。大工は松尾村の森本亀太郎と同六郎、鉄線工は河野村市沢金市であった。51)52)

(写真—39)

写真—39によれば、塔柱は筋交2段の2本柱2列であるが、補剛トラスはハフ型であり、左右の斜材は引張材と圧縮材が異なる寸法の部材が使用されている。補剛トラス



写真—40 伊久間弁天橋 近景(明治44年5月開通式)

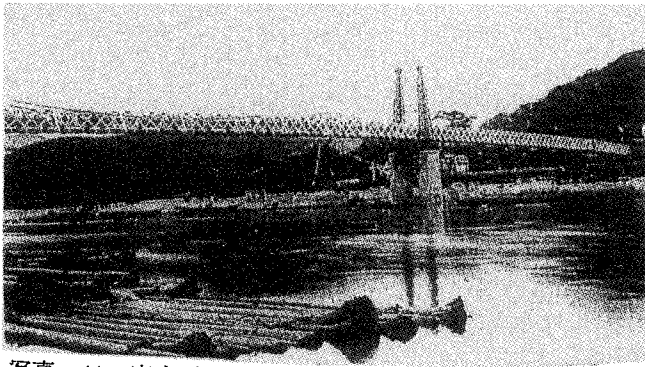
53)

の上弦材を補強する面外斜材に、ガセットの付いた鉄材を採用しているのが目新しい。(写真—40)

(6) 鹿島橋(二俣天竜橋)

静岡県二俣町北鹿島と西鹿島(共に現天竜市)の間の天竜川の[今中の渡し]は遠州北部の交通の要所であり、この付近で幾度か架橋が試みられたが、川幅は狭いが水深が深く技術的に失敗していた。浜松街道や笠井街道の改良に伴い、明治35(1902)年に町会議員から架橋の議が興り、各地の橋の調査を行った町長の案で、簡易鉄線釣橋が架設されたが洪水で流失した。明治42(1909)年に本格的な吊橋架設のため町長等が山梨県富士川支流の早川の釣橋(現身延町)や、長野県天竜川の天南橋や時又天竜橋を視察し、矢沢四郎とも会って吊橋の説明を聞き、彼の吊橋の実績が既に10橋ある事を聞いて帰り町議会に報告した。橋の建設資金は町債を発行して集め、賃取橋として吊橋を架設することに決まった。54)

架橋計画を県に申請したが、内務省が(a)県道上に架橋するには一定の構造基準(幅員や活荷重)に適合していない。(b)この様な大きい橋は小さい町が町債を発行してまで架橋する事は困難。(c)賃取橋として天下の公道で通



写真—41 鹿島（天竜）橋 遠景（明治44年11月竣工）
右岸（西鹿島）より左岸（二俣）を望む。〔7〕

行料を取るのには良くない。の3点で難色を示した。そこで二俣町は県道から約50m上流に離して里道として架設する事とし、同42（1909）年12月に県の許可を得た。県の許可条件として、管理方法や橋賃等について24条の厳しい条件が付されていた。〔54〕

明治42（1909）年5月の二俣町議会で、設計者として当時下伊那郡泰阜村の天竜川の南宮橋の吊橋工事の監理に従事していた矢沢四郎が選ばれ、翌年4月に起工し同44（1911）年10月末に竣工した。〔54〕〔56〕

鹿島橋の橋梁諸元は次の通り。〔55〕（写真—41）
橋長：225m、幅員：2.7m、支間割：114.5m+90.9m、
上部工：木鉄混用補剛トラスの吊橋、鋼トレスル型塔柱
左岸及び中央塔柱高：13.3m、右岸塔柱高：7.3m、
橋台及び橋脚：石積橋台及び橋脚高：7m、
橋脚基礎：石造円形ウエル、深さ15.5m、

写真—42の吊構造より見ると、補剛トラスはハフ型で腹材の斜材は左右異なり、設計されていたと見られる。上弦材の補強用面外斜材も4格間毎に設けられている。

塔柱は矢沢四郎の設計では初めての鉄骨トレスル型であるが、4面が各3本の山型材から成っている。

塔柱の筋交は3段であるが、上2段は大型であり下段は別の小型を成している。

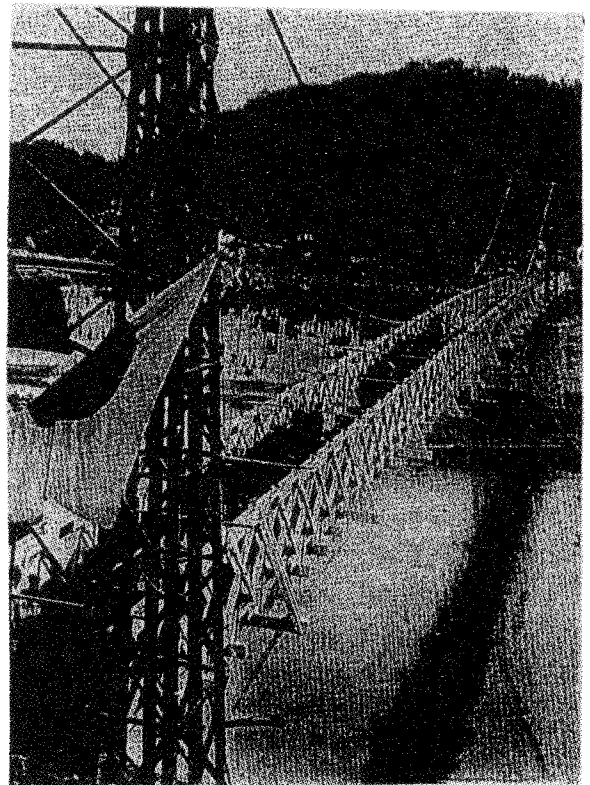
下部工橋脚は円形の石造ウエルの上に2本柱の円形石積柱を並立させて、鉄骨の筋交を設けている。矢沢四郎としては初めての鉄塔を採用した吊橋であり、橋長も大きいために塔頂には鉄製サドルを設けているが、主索と吊索の連結構造はループ型である。〔55〕（写真—42）

（8）原田橋

原田橋は静岡県磐田郡佐久間村と浦川村立会の天竜川に大正4（1915）年2月に架設された木鉄混用補剛トラスと鉄塔を有する吊橋である。橋長111.8m、幅員2.4mのトレスル型鉄骨の塔柱を有する吊橋で、主索の配置や吊構造が他の吊橋とは異なっている。〔55〕（写真—43）

原田橋は佐久間村出身で、若くして東京に出て大工として西洋建築を修め、横浜での建築事業に成功した原田久吉の寄付金により架設された無銭橋の吊橋であり、それに因んで原田橋と名付けられた。設計は後に述べる吊構造の理由から東京方面の設計者によるものと推定される。

橋梁諸元は次の通りである。〔55〕（写真—43）



写真—42 鹿島（天竜）橋 近景（左岸二俣より右岸西鹿島を望む開通式。2径間木鉄混用補剛トラス吊橋。〔7〕

（a）橋長：111.8m、幅員：2.4m、主索サグ13.3m（ $f/l=1/8.4$ ）補剛トラス高：2.7m、格間長：2.7m、主構間隔：3.6m、死荷重：132k g/m²、活荷重：147k g/m²、風圧（部材直面に対し）：147k g/m²、主索最大張力：52.1吨/1本（片側3本並列使用）

（b）主索錨留工（岩石切取方）：深さ2.4m、鉄筋コンクリート厚さ0.3m、玉石コンクリート：長3m、幅3m、厚2.1m、ロツド：32mm×20本、19mm×16本、

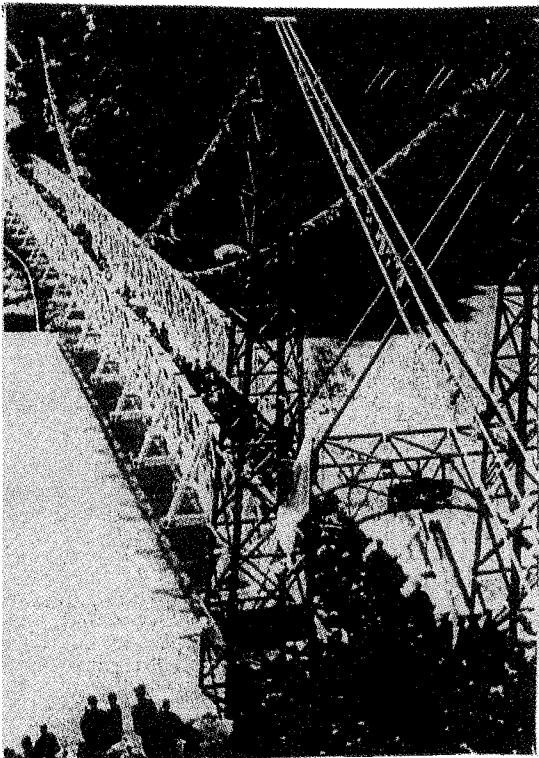
（c）塔柱：鉄骨トレスル門型、高さ20m（左右両岸共）

塔柱の柱は山型鋼4本から成るが、門型塔柱は2層の横梁で結剛されて大きな筋交がある。補剛トラスはハフ型で、面外斜材も設けられており、天竜川水系の他の吊橋と同型である。（写真—43）

特徴的な点は写真—43に見る通り、主索のケーブル3本が全体を通じて平面的に並列に配置されており、他の吊橋の様に丸型に結束されていない。それに対応して中央径間の主索と吊索の連結構造も、主索の下側で横断方向に節断されているのが見られる。（3本の並列主索の連結構造部の上面と下面の違いに注目）連結構造が特別に工夫された特殊ループ型を成していると見られる。（写真—43）

この型の連結構造は写真—44に示す通り、大正10（1921）年に木曾川の読書発電所の工事用に架設された「桃介橋」の吊索連結構造と類似しており注目される点である。〔55〕（写真—44）

川田忠樹著の「吊橋の文化史」によれば、〔51〕米国人チャールズ・エレット（Charles Ellet）は、1848（嘉永元）年バージニア州のオハイオ河に、スパン1000ft（303m）のホイーリング吊橋を架設した際に、ワイヤーストラ



写真—43 原田橋（大正4年4月の開通式）左岸佐久間町から右岸浦川町を望む。⁶¹⁾

ンドを横に一系列に並べてこれを上下から鉄のバーで挟んだ上で、このバーを通してループ型の吊材を吊り下げる構造を採用していた。⁶¹⁾

原田橋の並列主索と吊索の連結構造は、写真—43 で見る通り、並列主索を下側で横断する鉄材が見られ、これと類似した構造が旧桃介橋（米国の技術者の設計と見られている）にも見られるので、原田橋の設計は地元の技術者による吊橋ではなく、欧米の技術教育を受けた東京方面の技術者の設計と見られる。

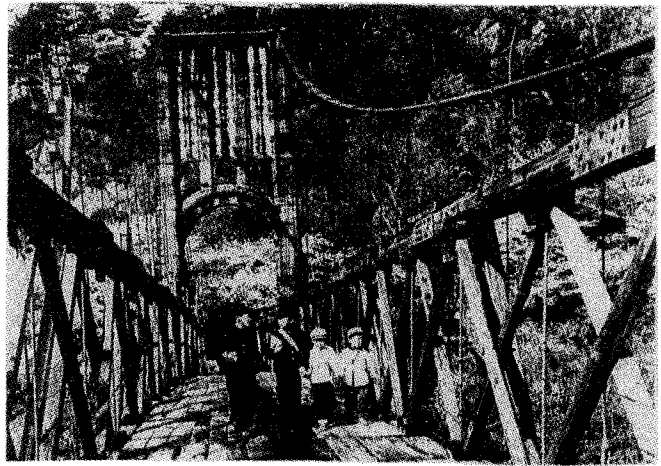
（9）南原（みなはら）橋（10代）

下伊那郡下久堅村と竜丘村の天竜川には、南原橋の9代目の橋として明治32（1899）年に天南橋が、初めて近代的吊橋として架設されていたが、老朽化したために渓谷の高い位置に移して、大正6（1917）年に橋長92.8mで10代目南原橋が架替えられた。⁶²⁾

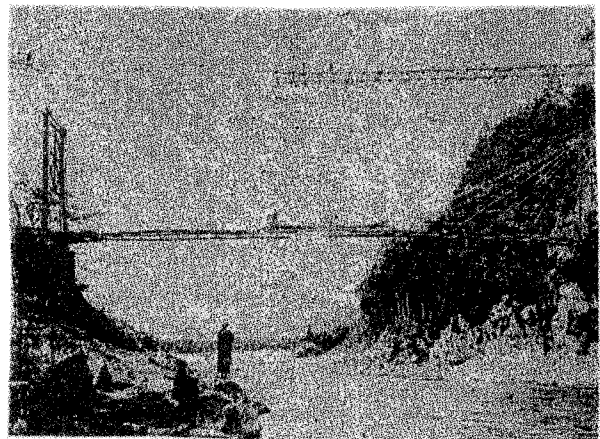
写真—45（1）では渓谷の上側の架設中の吊橋が10代目の南原吊橋であり、渓谷の下側の吊橋が撤去中の天南橋である。洪水防禦と取付道路の便利のため渓谷の上側に移設され、日本一の高い橋と言われた。写真—（2）は10代目南原橋の竣工写真であり、高い所に移設されて橋長も増大し、塔柱も筋交2段の2本柱2列の門型に変わっている。付近の天竜川の架橋数が増大して、南原橋の交通量が減少したためか工費のためか、幅員は2.4mから2.1mに減少している。設計及び監理は旧橋が官川幸太郎、新橋は矢沢四郎であった。⁶³⁾（写真—45（1）及び（2））

9. 近代的木造吊橋の木曾川及び天竜川水系での纏め

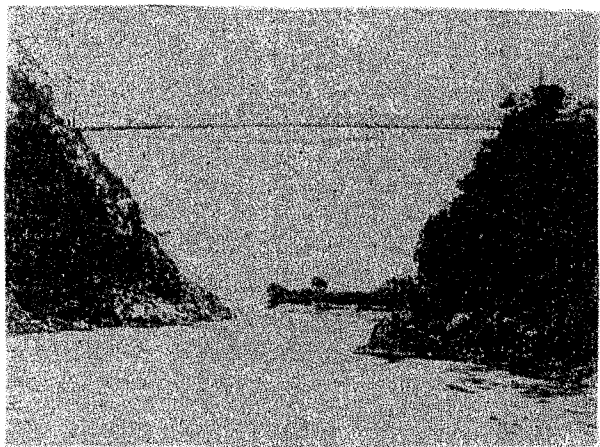
以上の我が国における明治期の近代的木造吊橋の展開（その1）（その2）の報文を要約すると次の通りである。



写真—44 桃介橋旧橋（大正10年架設）主索と吊索の連結構造に注目。⁶⁰⁾



写真—45（1） 上側橋は南原橋（10代）の架設中、下側橋は天南橋（9代）の撤去中。（大正6年）⁶³⁾



写真—45（2） 南原橋（10代）吊橋竣工（大正6年9月）⁶³⁾

（1）明治8（1875）年に架設された福島県の十綱橋を参考として、長野県日義村宮越の大工が、我が国の伝統的吊橋技術に自己の工夫を加えて木造補剛桁の1本柱2列門型塔柱の吊橋を天竜川水系に架設した。

（2）岐阜県庁技術者は米国のフィンレイ型吊橋の技術を導入し、飛騨白川村の庄川に明治23（1890）年3本柱2列門型塔柱の補剛トラスの近代的木造吊橋を架設した。

(3) 宮越の木曾大工は岐阜県庁技術者の指導と、我が国の伝統的技術を融合して、益田郡白川村の白川に明治 22 (1889) 年 1 本柱 2 列門型の天神橋を架設した。

(4) 宮越の木曾大工は天神橋の吊橋技術を発展させて、明治 30 (1897) 年中津川市の木曾川に橋長 78.3m の「美恵橋」を架設した。

(5) 長野県下久堅村大工宮川幸太郎は、明治 32 (1899) 年に上記美恵橋等を参考にして天竜川に「天南橋」を架設し、更に明治 40 (1907) 年には主斜索、水平索、面外斜材等に自己の工夫を加えて「大久保橋」を架設した。

(6) その後天竜川には矢沢四郎等により塔柱の形式等に

改良が加えられて、多様な形式の近代的木造吊橋が普及した。明治末期には鉄塔や RC 塔を有する木鉄混用補剛トラスの吊橋となり、大正期に入り本格的鋼補剛トラスの吊橋へと発展して行った。

10. 謝辞

この報告を作成するに当たり、国会図書館を始め関連県や市町村立の図書館及び教育委員会の担当者の方々には、資料の探索及び提供では大層お世話になりました。

また、長野県駒ヶ根市東大久保の中村芳 氏及び自治会長氏、飯田市歴史研究所の斉藤俊江氏、駒ヶ根市立博物館の古谷加代子氏には特に資料の見学や提供及び御教示を頂いたので心から感謝いたします。

参考文献

- 25) 古川貞夫他 4 名「長野県の歴史」(株) 山川出版社、283-289 頁、1997 年 3 月。
- 26) 長野県「長野県史、通史第 8 巻、近代二」(社) 長野県史刊行会、672-675 頁、平成元年。
- 27) 石川正臣監修、小原謙一他「目で見える飯田・下伊那の 100 年」(株) 郷土出版社、83 頁、1992 年 6 月。
- 28) 南向村誌編集委員会「南向村誌」中川東公民館、596 頁、昭和 41 年 3 月。
- 29) 神津良子「定本、天竜川」(株) 郷土出版社、221 頁、2001 年 12 月。
- 30) 龍江村誌編集委員会「龍江村誌」龍江村刊行委員会、460 頁、461 頁、平成 9 年 2 月。
- 31) 小松芳郎解説「信濃写真画報」高橋将人、125 頁、1998 年 3 月。
- 32) 駒ヶ根市誌編さん委員会「駒ヶ根市誌、現代編上巻」駒ヶ根市誌刊行会、1190、1216 頁、昭和 54 年 9 月。
- 33) 宮田村誌編集委員会「宮田村誌、下巻」宮田村誌刊行会、60 頁、昭和 58 年 2 月。
- 34) 石川正臣「飯田・下伊那の今昔」(株) 郷土出版社、30 頁、70 頁、2002 年 11 月。
- 35) 愛知県八名郡役所「八名郡誌」(株) 国書刊行会、158 頁、昭和 62 年 9 月。
- 36) 新愛知新聞社「新愛知」明治 39 年 11 月 21 日。
- 37) 新城市郷土研究会「ふるさとの思い出写真集、新城」(株) 国書刊行会、77 頁、昭和 57 年 1 月。
- 38) 竜丘村誌編集委員会「竜丘村誌」竜丘村誌刊行委員会、1017 頁、昭和 43 年 11 月。
- 39) 高橋将人「定本、天竜川」(株) 郷土出版社、224 頁、2001 年 1 月。
- 40) 豊丘村誌編集委員会「豊丘村誌」豊丘村誌刊行会、857 頁、昭和 60 年 12 月。
- 41) 「天竜川のあの頃」国土交通省天竜川上流工事々務所、第 1 章 3、2001 年 1 月。
- 42) 大澤和夫「甦る伊那谷の明治」(株) 新葉社、9 頁、昭和 60 年 6 月。
- 43) 大原茂久「弁天橋の架設」伊那 484 号 (第 16 巻 9 号) 31 頁、1968 年 9 月。
- 44) 南信新聞社「南信」「鼎学校増築工事」明治 42 年 4 月 10 日。
- 45) 天竜市役所「天竜市史、資料編 7」744 頁、昭和 59 年 3 月。
- 46) 松尾村誌編集委員会「松尾村誌」松尾村誌刊行会、627 頁、昭和 57 年 2 月。
- 47) 松尾村の昭和史編集委員会「写真集、松尾の昭和史」松尾公民館、37 頁、平成 2 年 3 月。
- 48) 原守夫「伊那谷今昔 (下伊那写真帖)」南信州新聞出版局、2000 年 3 月。
- 49) 下久堅村誌編集委員会「下久堅村誌」下久堅村誌刊行会、727 頁、昭和 48 年 2 月。
- 50) 豊丘村誌編集委員会「豊丘村誌」豊丘村誌刊行会、860 頁、昭和 50 年 12 月。
- 51) 喬木村誌編集委員会「喬木村誌」喬木村誌刊行会、680 頁、昭和 54 年 5 月。
- 52) 大原茂久「弁天橋の架設」「伊那」484 号 (第 16 巻 9 号) 31 頁、1968 年 9 月。
- 53) 高橋将人「写真集、飯田の明治大正史」(株) 郷土出版社、152 頁、54 頁、昭和 58 年 7 月。
- 54) 天竜市役所「天竜市史、下巻」天竜市役所、794 頁、昭和 63 年 12 月。
- 55) 天竜市役所「天竜市史、史料編 7」天竜市役所、746 頁、昭和 59 年 3 月。
- 56) 下部新一「天竜川の橋 (語りつぐ天竜川第三巻)」建設省天竜川上流工事々務所、15 頁、昭和 64 年 1 月。
- 57) 橋の会代表世話人清水力雄「写真集、二俣の光と風」静岡出版文書サービス、33、35 頁、昭和 62 年 3 月。
- 58) 坪井俊三監修「北遠・周智・浜北の 100 年」(株) 郷土出版社、16、34 頁、2002 年 7 月。
- 59) 佐久間町役場「佐久間町史、下巻」佐久間町役場、571 頁、昭和 57 年 10 月。
- 60) 沢田 正春 「あこのろの木曾路」木耳社、105 頁、昭和 54 年 7 月。
- 61) 川田忠樹「吊橋の文化史」(株) 技報堂出版、205 頁、1981 年 11 月。
- 62) 南原公民館「館報、南原 (16 年度特集号)」(南原橋沿革史、昭和 3 年 4 月)、2 頁、平成 16 年
- 63) 大原茂久「姑射橋から葛島天竜橋まで」伊那 485 号 (第 16 巻 10 号) 33 頁、昭和 43 年 10 月。