

# 大宮橋（推定明治初期の 70ft 桁）について

黒山 泰弘<sup>1</sup>・松村 博<sup>2</sup>

<sup>1</sup>正会員（一財）都市技術センター（〒5410-0055 大阪市中央区船場中央 2-2-5）

E-mail: kuroyama@zeus.eonet.ne.jp

<sup>2</sup>正会員

E-mail: hmatsumura@leto.eonet.ne.jp

大阪府熊取町に現存する大宮橋の主桁が、明治初期に東海道本線の橋梁に適用された 70ft 桁の可能性があるとの情報を得て、現地調査と簡易な計測を行った。そしてそのデータと過去の文献などとの比較を試みた。さらに同形式の桁と考えられている大阪市の浜中津橋についても追加の調査と計測を行い、両橋の比較を行った。その結果、それぞれのデータとの間に若干の差があるものの、明治初期の 70ft 桁の可能性が極めて高いと判断された。なおかつ東海道本線に適用された 70ft 桁のうち、当初単線で運行され、のちに複線に拡幅された橋の 3 本の桁の中央の桁である可能性が高いことも判明した。したがって大宮橋が明治初期の貴重な土木遺産であることも指摘できる。

**Key Words:** Civil engineering heritage , 70ft truss girder , Early Meiji era

## 1. 大宮橋の概要

### (1) 調査の内容

大宮橋の概要は以下のとおり。

所在地：大阪府熊取町小垣内

完成年：昭和 6 年

路線：国道 170 号

河川：見出川

管理者：大阪府都市整備部岸和田土木事務所

大宮橋はかなり深い谷に架けられ、下流側に橋側歩道があり、桁に接近して水道管などが渡されている。そのため写真撮影もかなり制約され、通常の装備では部材などの測定も極めて制限される状況である。したがって測定値は安全に接近できる範囲、すなわち左岸側の橋台付近の一部に限られた。また塗料や錆に影響もあって測定はあくまでも概略の値であり、それらをもとに写真などから推定を行ったものである。



写真 - 1 大宮橋桁全景 - 上流側

### (2) 大宮橋の主構構造と桁の形状

桁全長、桁高の正確な測定は難しいが、基本的な側面形状が長方形でほぼ左右対称であること、そして大阪府から提供を受けた橋梁台帳の概略図に、橋長 21.6m、支間長 20.7m、桁高が 2.5m とあることから、まず、桁の全長は文献 2) に示された 69ft 10inch (21.28m) に近いことがわかる。また、文献 4) から推定される桁高 8' 2" (2.49m) にきわめて近い、すなわち桁高の値はピン軸中心線間（サイドプレートの中央線間）距離 7' と上、下弦材のサイドプレートの高さ 1' 2" の和で、カバープレートの内面距離である。これにカバープレートの板厚を加えると桁高はおおよそ 2.52m となるが、大宮橋では 2.51m 程度となっており、上の推定が成り立つ。また、構造部材の連結にはすべてリベットが使われていること、斜材は並行したアイバー 2 枚よりなり、ワーレン型に配置されていることや格点がピン構造になっていること、斜材の圧縮部材と上弦材にブレースングが入れていることなどから、明治初期に東海道本線の橋梁に適用された 70ft 桁に酷似している。また、格点中心間距離は 2.62m で、文献 3)、4) に示された数値とほぼ一致する。

大宮橋は現在、上路の道路橋となっている（図 - 1 参照）が、桁の天地はそのまま使用されていると考えられる。

### (3) 各部の形状と寸法

トラス形状の主桁の主要構造は、下弦材、上弦材、

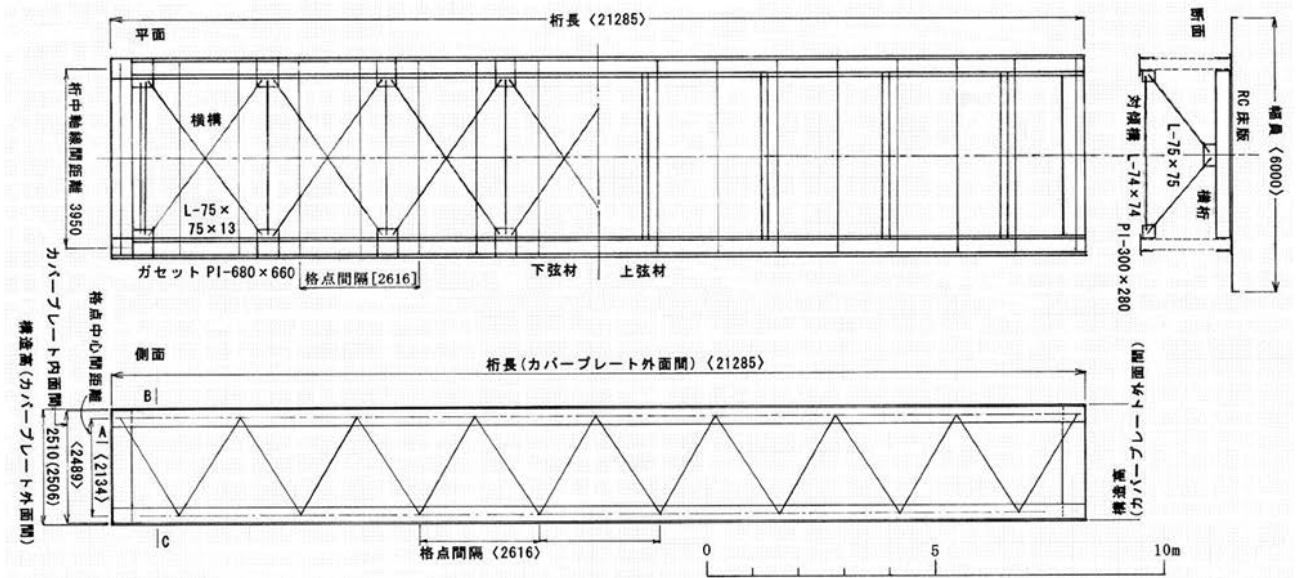


図 - 1 大宮橋現橋概略図 〈 〉内は文献 1)より、単位 mm

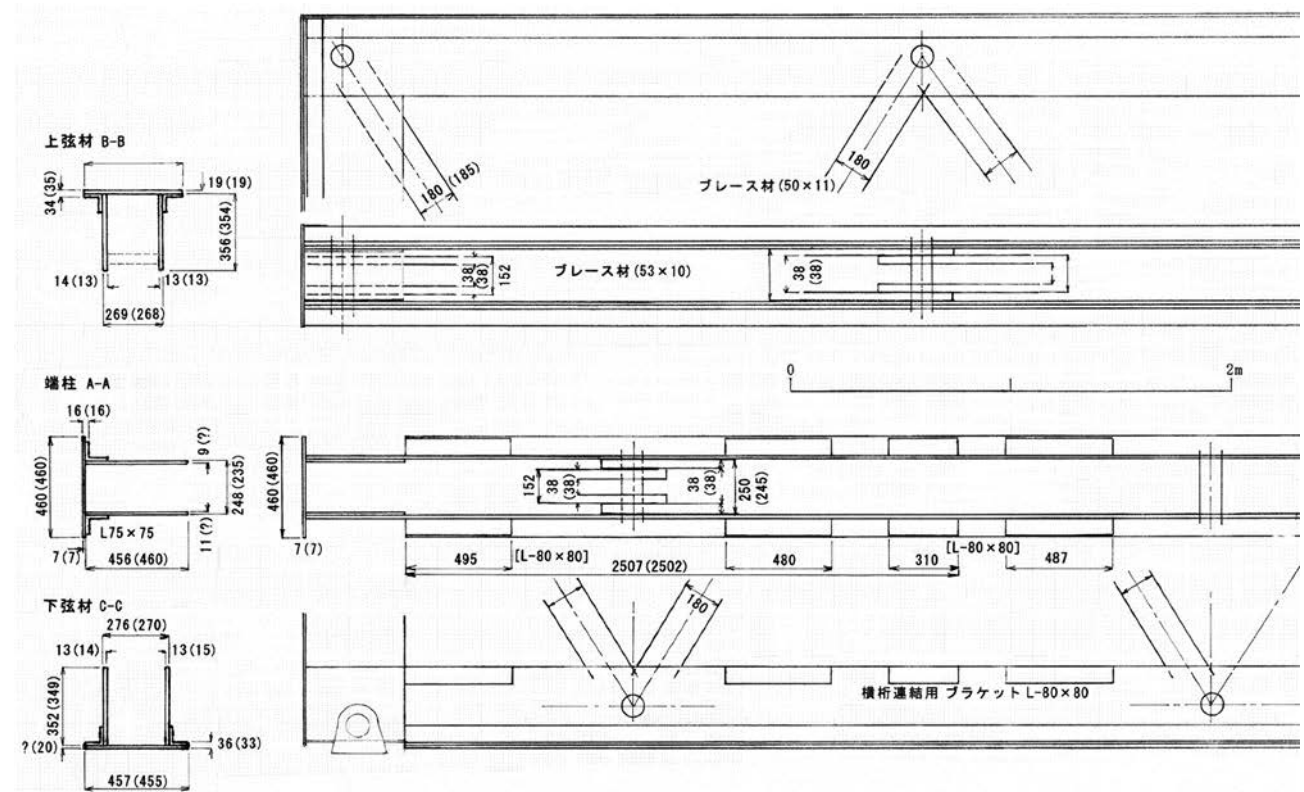


図 - 2 大宮橋部材寸法概略図—左岸側— ( )内は下流側、単位 mm

端柱、斜材よりなるが、前 3 部材の基本的な形状は図 - 2 のように、カバープレートに 2 枚のサイドプレートが山形材を介してリベット結合されたコ字型断面構造になっている。

### 1) 下弦材

桁中央部ではカバープレートが外側に追加されて断面が強化されていると観察される。

サイドプレート間に圧縮側のアイバーが引張側のアイバーを挟むように配置され、それらを串刺しする

ようにピンによって連結されている。格点間にはサイドプレートの両外側、3 か所に山形材によるブラケットが取り付けられている(写真 - 5, 6)。3 か所のうち 1 か所は現橋の横構を連結するガセットプレートが取り付けられているが、他の 2 ヶ所には何も取り付けられていない。これらの部材は大宮橋架設時にわざわざ取り付けたとはいえず、3 ヶ所とも以前から取り付けられていたと考えられる。文献 1)の通り、横桁が当初は格点を挟んで 2 ヶ所、拡幅時は中央に 1 ヶ所

取り付けられたことは当時の写真から確認される。また長柄橋へ転用されたときの写真（写真 - 4）では路面を受ける横梁は格点間中央に取り付けられている。したがって格点に近い2ヶ所のものは単線時の鉄道橋のときから取り付けられていた可能性が高い。

格点に近接する2ヶ所のブラケットにはリベットがサイドプレート側に6本が打たれ、上面には4つの抜き穴が見える。この4本の穴に旧鉄道橋の横桁が固定されていたと考えられるが、その形状は明確ではない。中央のブラケットは少し短く、サイドプレート側には3本のリベットが残り、上に2つの抜き穴が見られるが、ここに拡幅側の横桁が取り付けられたと考えられる。

中央部のブラケットの取り付け位置にはサイドプレート間を結ぶ補強の部材（ダイヤフラム）が入れている（写真 - 5, 6）が、当初からあったものか、大宮橋への転用に追加されたものかはわからない。中央部に横桁が付けられたときに補強のために入れられた可能性は高い。

カバープレートと山形材は、端柱の端部まで伸びていたが、大宮橋として再利用されたときにピン型の支承を設置するために切断され、その補強のためにサイドプレートの外側にプレートが追加されたと推測される（写真 - 9, 10）。

なお、現橋では右岸側が可動沓となり、左岸側が固定沓となっている。

## 2) 上弦材

中央部ではカバープレートが追加されて断面が強化されていると観察される。そして格点間にはサイドプレートを連結する断面50×10mmのブレース材がW状に入れられている（写真 - 11）が、当初からのものと考えられる。

サイドプレート間に圧縮側のアイバーが引張側のアイバーを挟むようにして、ピンによって連結されている。

現橋では上弦材に横桁（床桁）が取り付けられており、サイドプレートの内外に補強のためのプレートや山形材が取り付けられている。

## 3) 斜材（写真 - 11 参照）

並行した2枚のアイバーで構成されており、圧縮材と引張材の端部の形状に違いがある。文献4)の図面通りで、引張側のアイバーの目玉部分は大きくなっている。配置は圧縮側が外側に引張側が内側になっている。

近接するアイバー（引張側、圧縮側）には近似の断面のものが配されているが、圧縮材にはトラス状に板材によるブレース材が2段、X状に入れられている。現在は途中に2ヶ所、溝形材による補強がなされているが、当初にはなかったと考えられ、大宮橋への転用

時に追加されたと推測される。

## 4) 端柱（写真 - 9, 10 参照）

隅角部のサイドプレートどうしの接合箇所では上弦材のサイドプレートが外になっているが、途中から下方では外側にのみ板が追加され、下弦材との交点では端柱のプレートが上になっている。これを古い図面や浜中津橋のそれと比較すると、支承をピン型に改造した際に元のサイドプレートの外側に補強のためのプレートが追加されたと推測される。

左岸側上流側の端柱のサイドプレートの先端部は山形材で補強されている。一方、下流側ではカバープレートで覆われており、中の構造は確認できなかったが、外側のリベット列から想像すると山形材が取り付けられていると推測される。このカバープレートは元の鉄道桁のときから付けられていたかどうかはわからない。

上記の構造は左右岸では逆になっており、詳細寸法はわからないが、上、下流の桁は同じ形状になっていると推測される。

## 5) その他の部材

現橋に見られる下横構、対傾構、横桁（床桁）は大宮橋への改造時に新たに付け加えられた部材であると考えられる。前述の斜材のアイバーの2ヶ所に入れられた補強材も同様であろう（註2）。

## (4) 大宮橋の評価

全体形状や寸法、各部材の形状から明治初期にイギリスで製作、輸入された70ftトラスの可能性は極めて高い。

明治7年(1873)に開通した大阪～神戸間において、下十三川（中津川）に9連、水戸川に1連、神崎川に17連、武庫川に12連の70ft桁が適用された。開通当初は単線運行で2列のトラスで支えられていたが、明治27年(1894)に複線化されたときに同形式のトラスが国内で製作、設置された。そのうちの水戸川橋梁が滋賀県の光善寺川橋梁（写真 - 2）へ移設された<sup>6)</sup>。

大宮橋に転用されたトラスは、このうち当初に設置され、拡幅時に中央桁となったトラスである可能性が高い。格点間にブラケットが3か所残っているのは、当初に格点を挟んで2か所に設置された横桁を取り付



写真 - 2 東海道本線・旧光善寺川橋梁：右側は格点間の横桁が2本、左側は1本になっている。<sup>6)</sup>

けるブラケットと複線に拡張されたとき、格点中央部に設置された横桁用のブラケットであると考えられ、中央桁の可能性が高いことになる（註 1 写真 - 2 参照）。

大宮橋の上、下流に使用されたトラスは細部においてほぼ同様の構成になっている。端柱の形状が左右岸で違っている理由は不明であるが、当初から同じ形状であった可能性はある。

また、圧縮力を受ける上弦材、圧縮側の斜材にはブレース材が入れられ、設計上の配慮が見られる。

## 2. 浜中津橋との比較

### (1) 浜中津橋の概要

浜中津橋の概要は以下のとおり。

所在地：大阪市北区中津七丁目

完成年：昭和 10 年

路線：大阪市道大淀区第 27 号線

河川：元中津運河

管理者：大阪市建設局道路部橋梁課



写真 - 3 浜中津橋全景—下流側

浜中津橋は両側にトラスを配した下路橋となっており、その形状、寸法については文献 1) に詳しく紹介されているが、大宮橋との比較のために、追加の調査、計測を行った。ただ、現在周辺が高速道路の工事中であるためもあって、下弦材への接近は難しく、橋面から手の届く範囲で、上弦材と斜材、端柱の一部の測定に留まった。

上弦材、下弦材、端柱の基本構造は、カバープレートに山形材によって 2 列のサイドプレートが固定されている構造で、文献 1) において詳細に紹介されている通りである。

浜中津橋は、70ft 桁の両端に三角形の増桁がされており、RC 床版を乗せて、下路式の道路橋に改造されているが、大阪市から提供を受けた改造時の図面を見ると、元の桁のカバープレートを増強した形跡が見

られないことから、上弦材、下弦材、斜材は、橋が架設された昭和 10 年には改造されなかったと考えられる。

現橋を観察すると、端柱のカバープレートと山形材は増桁を取り付けた際に撤去されたと考えられ、元の桁と増桁は新たに取り付けられた山形材どうしをリベットで連結されたと考えられる。

上弦材のサイドプレートの内側にはブレース材が配置されており、斜材の圧縮側のアイバーはブレース材で連結されていることは圧縮材に対する構造上の配慮であると考えられる。

### (2) 両橋の比較

今回の測定値を文献に示された寸法とともに表 - 1 にまとめた。また、両橋の写真を表 - 2 に整理した。

浜中津橋の下流側の桁と大宮橋の上、下流の桁の上弦材端部、斜材の一部、端柱のサイドプレートの寸法などは相当に高い類似性が見られる。ただ、長さにおいて 10 mm 程度の差をどのように解釈するかは課題として残る。

浜中津橋の上、下流側の桁の寸法は明らかに違いが見られ、文献 1) の指摘が正しいことを示唆している。ディテールでは、下流側トラスの下弦材のサイドプレートの両岸から 1 つ目と 2 つ目の格点の間に残された 6 つのリベット頭は、何らかの部材を取り除いた後に残されたものと推測され（写真 - 7）、その数が大宮橋に残存するブラケットのリベット本数とも一致することから、ブラケットの母材を取り除いた後に残されたリベット列であると考えることが可能である。さらにこの格点の中央部に横桁を受けているブラケットがあるが、その中心位置が横桁の軸線と少しずれていることから、残存したブラケットを利用して横桁を取り付けたとも想像される。これらは東海道本線に適用された当初のトラスに付けられていたブラケットの存在を想定させる。このことは浜中津橋の下流側の桁が東海道本線の中央桁であった可能性が高いことを示している。上流側の桁にはそのようなリベット頭は見られない（写真 - 8）。なお、第 2 格点から中央にかけては、連続した山形材のブラケットが取り付けられているが、これは現橋への転用時の改造と考えられる。

下流側の端柱のサイドプレートの先端部は山形材で補強されている。大宮橋では他方がカバープレートで覆われていたが、浜中津橋の下流側の桁では両岸とも山形材が見えている。一方、上流側では両岸ともカバープレートで覆われていて、中が見えない。

斜材の圧縮側の 2 列のアイバーはブレース材で連結されているが、大宮橋で見られた溝形材の挿入は見られない。

### 3. 残存図面との比較

現存する 70ft 桁の詳細な図は文献 3) と 4) に紹介されたものがあるが、これらの数値と上記両橋の測定値を比較した(表 - 1 参照)。これによると、大宮橋の上、下流の桁と浜中津橋の下流側の桁の数値は文献 3) の久保田氏の図(文献 1) 図 - 1 参照) と非常に近いことがわかる。上弦材のカバープレートの板厚などがよく似た値となっていることなどを考えると、両橋ともに元の桁への改変はほとんどなかったことになる。

一方、文献 4) の九鬼家の図面に示された部材寸法とはかなり違いが見られる。九鬼家の図面は測量技師であった九鬼隆範が作図したもので、実在の桁を正確な実測に基づいたものかどうか、その曖昧さを指摘する見解もある。図面には神崎川、武庫川、十三川の橋の概略図が描かれているが、それぞれの連数は文献 1) などに示されている実際に施工された連数とは異なる。また横桁の構造も実際の構造とは異なると考えられる(註 2)。さらに図面に記された部材の寸法については、読み取りにくい所もあるが、バラツキが大きい。したがって、貴重な史料の一つには違いがないが、その信頼性にいささか疑念を持たざるを得ないため、今回は九鬼家図面との詳しい比較は避けておきたい。

### 4. おわりに一大宮橋の歴史的価値

上述の通り、我国最初の鉄道桁として東海道本線の橋梁に適用された 70ft 桁は、明治 27 年に製作、架設された桁とともに、その後の河川改修や線路の変更によって次々と撤去された。その一部は明治 42 年(1909) に新淀川の長柄橋に 2 列 10 連が再利用された(写真 - 4)。その長柄橋も昭和 11 年(1936)には新しい橋に架け換えられており、撤去された 70ft 桁は大阪市の小松橋などに再利用されたとされる<sup>5)</sup>。

昭和 10 年完成の浜中津橋は明治末期に旧十三小橋に利用されていた桁が、改造、再利用されたものと推論されている<sup>1)</sup>。一方、昭和 6 年に完成した大宮橋に適用された 70ft 桁が、明治末期には元位置から撤去されたのち、どのような経過をたどったのかは現在の

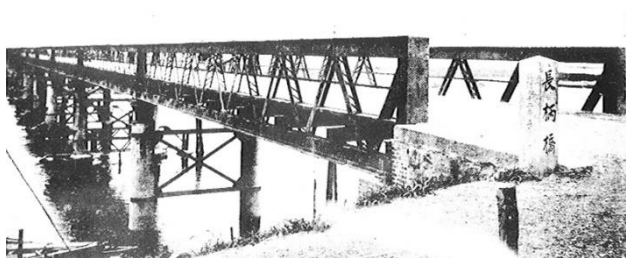


写真 - 4 旧長柄橋(『西成郡史』より) :  
明治 42 年(1909)完成

ところ把握できていない。

過去の考察や今回の調査によって、大宮橋の 2 つの桁と浜中津橋の下流側の桁は明治初期にイギリスから輸入された 70ft 桁である可能性が非常に高いことがわかった。これらは我国最初の鉄道用鉄桁であり、土木遺産として非常に価値の高いものであると言える。

ただ、昭和初期に転用されるまでの経緯は十分に把握できていない。その間に転用にあたって一部改造された可能性はある。それらを追跡することでできれば、元の鉄道桁との類似点と相違点が解明でき、70ft 桁のオリジナルのより正確な復元も可能となるはずである。さらなる追求を期待したい。今回の筆者らの調査は限られた範囲のものであり、さらに詳細な測定と調査が必要であると考えている。

大宮橋は上路橋で、風通しの良い環境にあるためか、部材の欠損などは見られず、桁の残存状態はかなり良いと見受けられた。ただ、浜中津橋においても同じように、下弦材にゴミが溜まりやすいなどの構造的な欠点もあって、一部に錆の進行が見受けられる。この報告がこれらの貴重な土木遺産の評価を高め、健全なメンテナンスの元での保存につながれば幸いである。

**謝辞：** 大宮橋の存在は土木学会選奨土木遺産関西支部推薦委員会委員を通じて知り得たもので、調査の機会を得たことを感謝いたします。また、小西純一信州大学名誉教授と五十畑弘日本大学元教授から貴重なアドバイスを頂いた。末筆ながら深謝いたします。

(註 1) : 小西純一氏の御教示による

(註 2) : 五十畑弘氏の御教示による

#### 参考文献

- 1) 西野保行、小西純一：現存するわが国最初の鉄道用鉄桁—70ft ポニーワーレントラス—、第 7 回日本土木史研究発表会論文集 1987 年 6 月
- 2) 久保田敬一：本邦鉄道橋梁ノ沿革ニ就テ、土木学会誌第 3 巻第 1 号 1917 年 2 月
- 3) 「上記 2) と同題」鉄道大臣官房研究所業務研究資料、昭和 9 年 1 月(土木学会図書館デジタルコレクションより)
- 4) 九鬼家図面 図面 63、IMPERIAL JAPAN RAILWAY KANSUKI RIVER BRIDGE MUKO RIVER BRIDGE JUSHO RIVER BRIDGE 土木学会図書館デジタルアーカイブス
- 5) 堀威夫：大阪の橋を語る、セメント界彙報第 358 号 1938 年
- 6) 米原馬場間鐵道複線開通記念 明治 35 年 1 月(京大土木図書室旧蔵) (註 1)

(2020. 4. 20 受付)

表 - 1 70ft 桁の部材寸法の比較 ( ) 内は Cover Pl. +Ls

	上弦材-1 (桁端部)			上弦材-2 (桁 1/4 点付近)			上弦材-3 (桁中央付近)		
	Cover Pl.	Ls	Side Pl.	Cover Pl.	Ls	Side Pl.	Cover Pl.	Ls	Side Pl.
1.久保田：小西	18" × 1/16"	2-31/2" × 31/2" × 5/8"	2-14" × 1/2"	18" × 9/16" 18" × 3/4"	2-31/2" × 31/2" × 5/8"	2-14" × 1/2"	2-18" × 3/4"	2-31/2" × 31/2" × 5/8"	2-14" × 1/2"
mm	457 × 17.5	89 × 89 × 17.5	356 × 12.7	457 × 14.3 457 × 19.1	89 × 89 × 17.5	356 × 12.8	457 × 19.1	89 × 89 × 17.5	356 × 12.8
2.九鬼家	16" × ?"	2-31/2" × 31/2" × 1/2" 2-3" × 3" × 5/8"	2-12" × ?"	?					
mm	457 × ?	89 × 89 × 12.7 76 × 76 × 15.9	356 ×						
3.浜中津橋:上流 mm	468 × 10	2-93 × 93 × 13	2-355 × 11	468 × 20	2-90 × 90 ×	2-355 × 10	465 × 25	2-90 × 90 ×	2-360 ×
3.浜中津橋:下流 mm	458 × 17	2-90 × 90 ×	2-358 × 13	458 × 14+19			456 × 17+20		
4.大宮橋:上流 mm	457 × ?	2-90 × 90 × (36)	2-352 × 13 Brace[53 × 13]						
4.大宮橋:下流 mm	455 × 20	2-90 × 90 × (33)	2-349 × 14、15						

	下弦材-1 (桁端部)			下弦材-2 (桁 1/4 点付近)			下弦材-3 (桁中央付近)		
	Cover Pl.	Ls	Side Pl.	Cover Pl.	Ls	Side Pl.	Cover Pl.	Ls	Side Pl.
1.久保田：小西	18" × 9/16"	2-31/2" × 31/2" × 5/8"	2-14" × 1/2"	18" × 1/2", 18" × 5/8"	2-31/2" × 31/2" × 5/8"	14" × 1/2"	2-18" × 5/8"	2-31/2" × 31/2" × 5/8"	2-14" × 1/2"
mm	457 × 14.3	89 × 89 × 17.5	356 × 12.7	457 × 12.8, 457 × 17.5	89 × 89 × 17.5	356 × 12.8	457 × 17.5	89 × 89 × 17.5	356 × 12.8
2.九鬼家	18" × 1/2"	2-31/2" × 31/2" × 1/2"	12" × 3/8"				18" × 3/8", 18" × 5/8"	2-31/2" × 31/2" × 1/2"	12" × 3/8"
mm	457 × 12.8	89 × 89 × 12.8	356 × 9.5				457 × 9.5, 457 × 17.5	89 × 89 × 17.5	356 × 9.5
3.浜中津橋:上流 mm									
3.浜中津橋:下流 mm									
4.大宮橋:上流 mm	457 × ?	90 × 90 × (36)	352 × 13						
4.大宮橋:下流 mm	455 × 20	90 × 90 × (33)	349 × 14、15						

表 - 1 70ft 桁の部材寸法の比較 ( ) 内は Cover Pl. +Ls

	斜材 (アイバー) - いずれも 2 枚 : alphabet は文献 1 図 1 の記号を示す										端柱 : ( ) 内は Cover Pl.+Ls		
	1-T: M	2-C (Braced):P	3-T: N	4-C (Braced):Q	5-T: O	6-C (Braced):R	7-T: S	8-C (Braced):T	Cover Pl.	Ls	Side Pl.		
1.久保田:小西 mm	7"×17/16"	7"×17/16"	6 1/2"×11/4"	6 1/2"×11/4"	6"×1"	6"×1"	5"×7/8"	5"×7/8"	18"×11/16"	2-3 1/2"×3 1/2"×5/8"	2-18"×1/2"		
2.九鬼家 mm	178×36.5	178×36.5	165×32	165×32	152×26	152×26	127×22	127×22	457×17.5	89×89×17.5	457×12.8		
3.浜中津橋:上流 mm ( ) 内は外側	8"×11/16"	8"×10/16"	7"×7/16"	7"×6/16"	6"×1/2"	7"×1/8"	5"×1/16"	5"×7/16"	16"×1/4"	2-3"×3"×3/8"	2-16"×5/16"		
4.大宮橋:上流 mm ( ) 内は外側	203×17.5	203×16		178×10	152×13	152×38	127×19	127×19	457×6.4	76×76×9.5	406×7.9		
3.浜中津橋:下流 mm ( ) 内は外側	178×20	180×23(25) Brace[50×8]	165×19(17)	168×17(20)	157×15	155×13(14)	133×13	143×12(13)	撤去	撤去	右 468×9, 11 左 468×10, 11		
4.大宮橋:上流 mm ( ) 内は外側	180×37	171×37(38)	168×33	168×32 Brace[50×10]	155×27(26)	153×26	151×23	132×24(25)	撤去	撤去	右 456×10, 10 左 458×11, 11		
4.大宮橋:下流 mm	180×38	180×38 Brace[50×11]							460×7	2-75×75×(16)	456×9 456×11		
4.大宮橋:下流 mm	185×38	180×38							460×7		460×?		

表 - 2 大宮橋と浜中津橋の写真一覧



写真 - 5 大宮橋左岸上流側格点 1～2間の下弦材



写真 - 6 大宮橋左岸下流側格点 1～2間の下弦材



写真 - 7 浜中津橋右岸下流側格点 1～2間の下弦材



写真 - 8 浜中津橋右岸上流側格点 1～2間の下弦材



写真 - 9 大宮橋左岸下流側端柱内側



写真 - 10 大宮橋左岸上流側端柱外側



写真 - 11 大宮橋上流側桁詳細