

J R 旧三江線の踏査結果について

岸根真志

1. はじめに

J R 旧三江線は、広島県三次市から島根県江津市を結んでいた鉄道路線であり、1930（昭和 5）年 4 月 30 日に江津駅から川戸駅間が開業し、45 年後の 1975（昭和 50）年 8 月 31 日に口羽駅から浜原駅間が開業したことをもって全線が開通した。

工事着手から約 50 年近くの歳月をかけて結ばれた三江線は、沿線住民の足として活用され、また当地域の産業の振興に寄与したが、沿線地域住民や鉄道ファンに惜しまれながら 2018 年（平成 30 年）4 月 1 日にその役割を終えた。

島根県技術士会鉄道遺産研究分科会では、令和 3 年および令和 4 年に構造物の調査等を行い、研究報告を行ったが、令和 5 年も JR 西日本および邑南町の許可を得て、旧三江線路線内に立ち入りトンネルや橋梁などの構造物の踏査を行った。その結果を報告する。

2. 目的及び踏査実施日

①目的

- ・約 50 年の期間をかけて構築されており、各時代に建設されたトンネルや橋梁などの構造物の特徴を調査する。
- ・三江線に関する過去の文献等にあたり設計施工等の状況を明らかにする。

② 踏査実施日

令和 5 年 9 月 27～28 日、10 月 5 日、10 月 11 日、11 月 3～4 日、11 月 18～19 日

N P O 法人江の川鐵道が行う旧三江線全区メタバース構築に向けての軌道三次元データ化測量と合わせて行った。

また、11 月 3～4 日は志谷川橋りょう、日向川橋りょう（目の字形ラーメン橋）周辺の草刈り清掃および第 2 口羽トンネルの点検を行った。

11 月 18～19 日には J R 鉄道総合技術研究所の小野田滋氏に踏査にご同行いただき、鉄道遺構に関してご教授いただいた。

3. J R 旧三江線建設の経緯

表一 全線開通までの建設の経緯

開業年	施工所管	工事工区	区間	工期	工事請負者
①江津駅～川戸駅 昭和 5 年 4 月 30 日	鉄道省 米子建設事務所	第一工区	江津駅～千金駅	大正 15 年 9 月～昭和 3 年 6 月	坂根惣太
		第二工区	千金駅～川平駅	昭和 2 年 11 月～昭和 4 年 9 月	坂根惣太
		第三工区	川平駅～川戸駅	昭和 3 年 3 月～昭和 4 年 12 月	菱川吉衛
②川戸駅～川越駅 昭和 6 年 5 月 20 日		第四工区	川戸駅～川越駅	昭和 4 年 3 月～昭和 5 年 12 月	山路時也

③川越駅～川本駅 昭和9年11月8日		第五工区 川越駅～因原駅 昭和7年7月～昭和9年8月	山路時也
		第六工区 因原駅～川本駅 昭和7年7月～昭和9年3月	坂根惣太
④川本駅～瀬駅 昭和10年12月2日		第七工区 川本駅～瀬駅 昭和8年5月～昭和9年11月	不明
⑤築瀬駅～浜原駅 昭和12年10月20日		第八工区 築瀬駅～浜原駅 昭和10年1月～昭和12年3月	山路時也
⑥三次駅～式敷駅 昭和30年3月31日		第一工区 三次駅～栗谷 昭和11年8月～昭和14年3月 昭和28年5月～昭和29年3月	山路時也 鉄建建設
	日本国有鉄道 下関工事局	第二工区 栗谷～不明 昭和11年11月～昭和14年3月 昭和28年5月～昭和29年3月	不明 鉄建建設
		第三工区 不明～式敷駅 昭和11年12月～昭和14年3月 (第二工区として) 昭和28年5月～昭和29年3月	不明 鉄建建設
	⑦式敷駅～口羽駅 昭和38年6月30日	日本国有鉄道 下関工事局	第一工区 式敷駅～第3可愛川橋りょう付近 昭和31年11月～昭和33年7月
		第二工区 第1川根橋りょう付近 ～第2川根トンネル付近 昭和31年10月～昭和33年6月	奥村組
		第三工区 山根川橋りょう付近～作木口駅 昭和31年11月～昭和33年4月	松本建設
		第四工区 第五工区 作木口駅～口羽駅 昭和31年11月～昭和33年4月 昭和35年10月～昭和37年10月	大成建設
		⑧口羽駅～浜原駅 昭和50年8月31日	日本鉄道建設 公団 下関支社



図一

<https://maps.gsi.go.jp/#10/35.001316/132.461243/&base=std&ls=std&dsp=1&vs=c1q1j0h0k0i0u0t0z0r0s0m0t0>

1/1

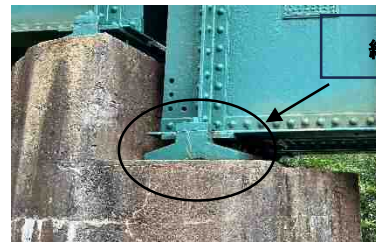
4. 橋梁について

① 上路プレートガーダ橋（鉸桁橋）活荷重E - 33

江津駅～川越駅までの間は、1919（大正8）年6月12日付・達580号による標準設計を適用し架橋されている。E-33とはクーパー氏荷重で最大輪重3万3千ポンド（約15t）を示す。以下に川平橋りょうを例にして示す。



写真1 川平橋りょう（5連単純鉸桁橋）



線支承（角型）

写真2 川平橋りょう 支承

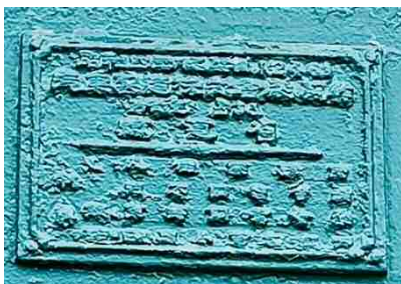


写真3 川平橋りょう（2連目）銘板

昭和四年 圖面號(〇〇〇)
汽車製造株式会社製作
活荷重 E33
鐵道省
材 L 八幡製鐵所
○ ○○○○
料 ○ ○○○○

○は読み取れず不明

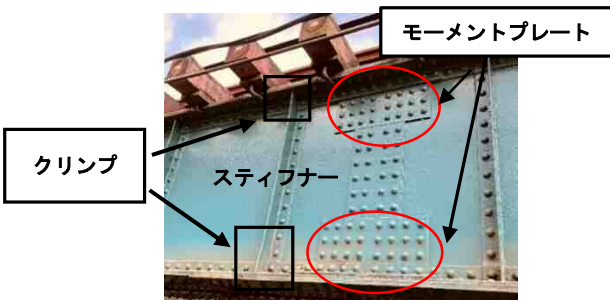


写真4 添接板 スティフナーの構造

スティフナー（補剛材）は、ウェブとの間の填材をなくして直接ウェブに取り付けられ、フランジ部との接合部は微妙に曲がったクリンプ（折り目）構造としている。

添接板は、1909(明治42)年8月3日付・達680号からウェブに取り付けられているモーメントプレートを継承し3枚のプレートとなっている。

② 中古桁の使用



写真 5 川平橋りょう 3連目鉄桁
Jの字形のスティフナー



写真 6 第2江津橋りょう

川平橋りょうの3連目鉄桁のスティフナーはJの字形となっていることから、作30年式(1897(明治30)年11月17日付通達)の桁、あるいは作37年式(1904年(明治37年)4月鉄道作業局工務部により設計)の桁を転用したものではないかと考えられる。

同様に八戸川橋りょうの5連目、6連目の鉄桁にもJの字形のスティフナーによる桁が架設されている。支承はこのタイプの桁に適用される平面支承である。

第2江津橋りょうについて添接板の形状およびスティフナーに填材があるものがあり、また、平面支承を適用している桁があることから作35年式(1902(明治35)年)1月12日付・鉄作乙第7号達)の標準桁を転用し改良したものではないかと考えられる。(2022年に撤去されている。)

③ 石積みによる橋梁下部工

川平駅から川戸駅にかけての第三工区は瀬尻川橋りょう、第1川本街道陸橋、八戸川橋りょう、第2川本街道陸橋の4橋りょうが架設されているが、八戸川橋りょうの橋脚を除いては石積みの橋台および橋脚である。

一般に石積みの下部工は煉瓦積みと共に明治期から大正期まで用いられたが昭和の初期にはコンクリート下部工が趨勢である。しかしながら、三江線において、この第三工区



写真 7 瀬尻川橋りょう 石積み橋脚



写真 8 八戸川橋りょう 石積み橋台

のみ石積みの下部工が作られておりほとんど同時期に作られた第一工区、第二工区、第四工区には石積み橋脚は無いため性能規定のような考え方で施工したのであろうか、あるいは、発注仕様であったのであろうか。

④ 目の字形ラーメン橋

旧三江線で注目される特徴のある構造物として目の字形ラーメン橋があげられる。志谷川、日向川(ひなたがわ)に架橋されており三江線の建設において初めてのコンクリート橋である。志谷川橋りょう、日向川橋りょうは、全長、スパン(内空幅)とも同じく7.2m、6.0mであり、それぞれの橋梁で、基面から天端までの高さは14.7m、13.65mである。根入れは、2.70m、2.15mであり、最下段の内空断面内に計画河床を収めている。また、橋梁の両側に安定する範囲でウイング(翼壁)を設置し土留めをしている。

草木に覆われ全容がわからず非常に踏査しにくい状況であったが、今回の踏査にあたり草刈りや雑木等の伐開を行ったところ、はっきりその姿を現した。近接するとかなり大きさを感ずるところであり、威風凛々としている感がある。また、コンクリートの肌面は豆



写真9 志谷川橋りょう



写真10 日向川橋りょう

板が、所々見受けられたが、総じて綺麗であり丁寧に施工されたことがうかがえる。

志谷川橋りょうの設計については「鉄道現場に応用したラーメン橋の一例」(齋藤鼎 櫻井亨 土木工学 3月号 工業雑誌社 昭和8年3月)に論文が掲載されている。

この論文の緒言で述べられている「先入主となる」の言に漏れず、我々が日常従事する工事の設計にあたり、ある先入観に囚われ、当時は何の懸念を抱かなかったものが、工事竣工に至って再びその設計を吟味するとき、必ずしもその現場に合せざることに思い至ることがしばしばある。(略)・・・日ごろ工事の設計にあたり個々の現場の状態の異なるにつれ一步離れて正観し再度吟味することを痛感する次第である。」とあり、鉄道建設の技術発展に伴い標準設計が整備され多くの構造物は、この標準設計により簡易に設計できるようになったが、現場条件を考慮すると必ずしも標準設計を採用するのが最適ではないのではないかという深い洞察から目の字形ラーメン橋の設計に至っている。

このことは、現在の我々土木技術者へ向けて、大いなる啓発となるものであり、社会資本整備等に対する責任の自覚を促し土木技術向上へのさらなる認識を高めるものである。又、このような素晴らしい仕事をされた両氏に深い敬意を感じる。さらに、一般の方々に対してはこの目の字形ラーメンを土木遺産としての文化的価値への理解を促し、社会へ広くアピールするものであると考える。

⑤ 上路プレートガーダ橋 活荷重KS - 10

1930(昭和5)年12月18日付け達第1084号によりフィート法からメートル法に変更され標準設計が作成された。支承の形状も変更され線支承は角型から小判形となった。

また、1932(昭和7)年5月25日付・鉄道省令第8号「国有鉄道簡易線建設規定」で簡易線規定が通達された。これにより三江線は簡易線の指定となり、橋梁の規定は活荷重KS - 10が適用された。これ以降に着工した川越駅から梁瀬駅までは多くの橋梁が活荷重KS - 10で架橋されている。(Kは機関車、Sは車両を略したものとされる)

以下に檜山陸橋の例を示す。



写真11 檜山陸橋 3連単純板桁橋



写真12 檜山陸橋 線支承 (小判型) と 橋銘板

鐵道省
活荷重KS10 圖面では012
日本橋梁株式会社製作
昭和九年(未架橋0000)
○; ○○○○○○○○
○; ○○○○○○○○
○; ○ ○ ○ ○ ○
○; ○○○○○○○○

⑥ コンクリート単T桁橋と活荷重KS - 12

コンクリート単T桁橋の標準設計は、1936（昭和11）年8月建工第907号で「鉄筋混凝土単T形標準設計」として活荷重KS - 15が、また下部工に関しては同年同月に建工第907号用として標準設計及び設計例が通達されている。

昭和7年に定められた簡易線規定では活荷重KS - 10としたものを国有鉄道車両重量の実情を考慮して昭和10年度から活荷重KS - 12に改められた。したがって梁瀬駅から浜原駅、および三次駅から式敷駅間の多くの橋梁は活荷重KS - 12以上で設計されている。

コンクリート単T桁橋は梁瀬駅から浜原駅間の第八工区で初めて採用され、戦前施工された三次駅から式敷駅までの間も、戦前の標準設計のものが架橋されている。



写真13 第1権現谷橋りょう
支間長9.8m

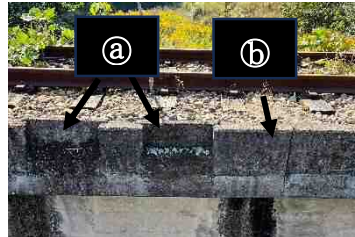


写真14 馬行谷橋りょう

戦前のコンクリート桁の特徴の一例

①落枕木を抜き替えるための落とし板

②道床の砂利の散乱を防ぐための砂利止め

⑦ コンクリートラーメン式橋脚

三次駅から江津方面へ約500m進んだところから約160m間（十日町架道橋）、および馬洗川を越えたところから約450m間（馬洗川橋りょうの一部の区間）はコンクリートラーメン式橋脚による高架橋となっており上部工はコンクリート単T桁橋および下路鉸桁橋が架設されている。



写真15 馬洗川橋りょう
(ラーメン式橋脚区間)



写真16 十日町架道橋

橋脚はフーチングが地盤から出ているものと、フーチングが地盤の中にあるのだろうか、見えないものがある。

ラーメン構造であるので柱状であり、矩形の橋脚よりも軽やかな印象を与える。市街地であるのでこのような構造としたのであろうか。

⑧ 船底形プレートガーダ橋

支間長36.4mの船底形プレートガーダ橋が馬洗川橋りょうには5径間、第1可愛川橋りょうには4径間、架橋されている。この船底形プレートガーダ橋は、昭和47年の災害で流出した野井から粕淵間の江の川に架橋されていた江の川橋りょうのプレートガーダ橋と同一の支間長と構造のものである。

支間長36.4mの船底形プレートガーダ橋は1937（昭和12）年に江の川橋りょうを架設する際に、これに対応する手延べ機を日本で初めて製作し成功を収めたとされている。（写真18）三次から式敷間は昭和14年3月には路盤敷設が完了していたようであり、江の川橋りょうを架設したのち馬洗川橋りょう、第1可愛川橋りょうを架設したと考えられる。その後、戦時下の鉄不足により撤去され、昭和28年に再び架橋された。



写真17 馬洗川橋りょう
船底形プレートガーダ橋

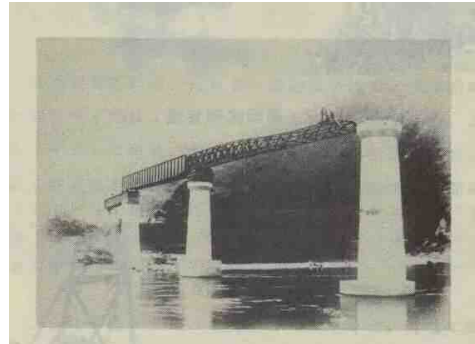


写真18 手延べ機により江の川橋りょうを架設する様子
1937(昭和12)年 (参考文献※1より)

⑨江の川にかかる旧三江線トラス橋4橋の諸元(橋銘板から)

(表-2)

橋梁名	橋銘板の記載事項	注 釈
第1江の川橋りょう	日本国有鉄道 1974 KS-14 WTT472-1 川崎重工業加古川工場	・野井側から曲線用トラスが2連架橋されており、粕淵側の1径間は直線用となる。示した橋銘板は野井側である。 ・下路3径間ワーレントラス橋、3径間とも支間長72m ・下部工の銘板にはKS-13とある。
第2江の川橋りょう	日本鉄道建設公団 1974 KS-16 K・WTT6140-1 髙橋河橋梁製作所(大阪工場)	・下路曲弦ワーレントラス橋 支間長140m ・当時国鉄の橋梁では、最大支間長の橋梁であった。
第3江の川橋りょう	日本鉄道建設公団 1974 KS-16 K・WDT6244(4)-1 宮地鐵工所東京工場	・上路2径間連続ワーレントラス橋 支間長200m ・銘板は4径間を示す。両端の上路鈹桁を含んでおり支間長は244mとなる。・連続桁とすることで橋脚の断面を少なくし河積阻害率を低減している。
第4江の川橋りょう	日本鉄道建設公団 1974 KS-16 K・WTT6232(3)-1 石川島播磨重工業株	・下路3径間連続ワーレントラス橋 支間長232m ・連続桁とすることで橋脚の断面を少なくし河積阻害率を低減している。



写真18 第1江の川橋りょう



写真19 第2江の川橋りょう



写真20 第3江の川橋りょう



写真21
第4江の川橋りょう

⑩宇都井高架橋および第2口羽トンネル・口羽駅等の三江線鉄道公園

邑南町がJR西日本から取得し「三江線鉄道公園」とし、指定管理事業者としてNPO法人江の川鐵道が管理運営を行っている。

令和5年度において邑南町は、高架橋やトンネル、駅などの施設点検を業務委託により行った。また、松江高専および島根県技術士会は得られたデータ等の提供を受け助言指導をすることとしており、それらに基づき研究報告、論文等が取りまとめられる予定である。このように、広範に連携し鉄道構造物の保守点検や調査・解析を行い、今後の「三江線鉄道公園」の活用に役立てるように活動を行っている。



写真22 宇都井高架橋

5. トンネルについて

①トンネルの断面

施工時考えられる制定型断面として、江津駅から川越駅間は 1916(大正 5 年)4 月 25 日付・達第 422 号の乙型、川越駅以降は 1930 (昭和 5) 年 7 月 3 日付・建工第 585 号の 2 号型(直線、曲線)があげられる。今回の踏査では断面計測は行っていないので、採用断面の特定はできなかった。

②トンネルの施工

江津駅から川越駅間は(表-1)に示したように 1924 (大正 15) 年 9 月から 1930 (昭和 5) 年 12 月の間に施工されている。

この時期に施工されたトンネルの覆工は、アーチ部はコンクリートブロック、側壁部はコンクリートとなっている。このコンクリートブロックでの施工は、煉瓦積みと場所内コンクリートの時代の橋渡しをした工法であり、大正期から昭和初期までトンネルで多用されたとされる。

“写真 23”は坑口部のスプリングラインから少し上がったところのアーチ部から、コンクリートブロックでの覆工を示している。また、側壁は場所打ちコンクリートで施工しており型枠の跡が確認できる。

コンクリートブロックの 1 ブロック標準寸法は 9in(229 mm)×6in(152mm)×12in(305mm)であり“写真 24”にあるようコンクリートブロックを組み合わせて覆工巻厚を出している。



写真 23 第1勝地トンネル (三次側坑口)



写真 24 コンクリートブロック覆工厚
花河原トンネル 側壁部



写真 25 第1江口トンネル
アーチ部

川越駅から浜原駅、三次駅から式敷駅間は 1932(昭和 7) 年 7 月から 1939 (昭和 14) 年 3 月の間に施工された。これよりトンネルの覆工はアーチ部も場所打ちコンクリートとなっている。コンクリートの施工技術が進んだことによるが、一般的に場所打ちコンクリートによる施工となるのは昭和 10 年代以降といわれているので、施工技術力のある工事請負者であったので対応が可能であったのではないかと考えられる。

“写真 25”に昭和 7 年から昭和 9 年の間に施工された、第 1 江口トンネルアーチ部の状況を示す。

アーチ部のコンクリート表面に木製セントルのアーチ部分の外側に張る上木(うわぎ)の跡を見ることができる。

またクラウン部(天端)には追上木(せめうわぎ)と呼ばれる上木を横向きとした跡が見える。(この部分のコンクリートは最後に打設されることとなる。)

③トンネル坑口の意匠

川平駅から川越駅にかけては、第三工区、第四工区はトンネル坑口に石積みによる意匠が見られる。踏査した範囲では他の工区では見られない特徴であり、特に第三工区は橋梁の下部工も石積みが多用されており、どのような意図があったのか興味あるところである。

近原トンネルの坑口部は、石積みトンネルで施工される追石（せりいし）のように意匠されている。また、その周りの面壁も石積みである。トンネル内空を覗いて見ると、この追石は石を積んだものでなく石の面をコンクリートブロックや側壁のコンクリートに張りつけたものであった。なお、石積みトンネルは明治期に構築されているが、坑口部は石をブロック状にしてアーチ構造を作るように積み、内部の側壁は石積み、アーチ部は煉瓦という構造が多い。



写真 26 近原トンネル



石積みの面壁

石材を張り付け追石（せりいし）のように見せている。

写真 27 近原トンネル 坑口近影



写真 28 川戸トンネル

川戸トンネルの坑口は、アーチ部で施工されたコンクリートブロックの目地を出さず、覆工の巻き厚分だけコンクリートで施工し、その周りを石積みとしている。

大和田トンネルの坑口も同様の構造であった。

花河原トンネルは軟弱地盤でありインバートを施工しているので側壁部もアーチ部と同様にコンクリートブロックで施工している。“写真 24 に示したように 3 枚のコンクリートブロックを組み合わせている。また、周りの面壁も石積みである。坑口の覆工巻き厚部分は煉瓦トンネルのようにコンクリートブロックの目地を出している。月影トンネルも同様な構造であった。



写真 29 花河原トンネル



コンクリートブロックの目地を出している。
“写真 24” 参照

写真 30 花河原トンネル 坑口部近影

6. おわりに

鉄道遺構研究分科会メンバーを中心として JR 旧三江線を踏査し文献等を参考に結果をまとめた。トンネルや戦後に施工した工区等は紙面の制約があるので割愛した部分もあり、今後機会を見て報告したいと考えている。

三江線は1924（大正15）年工事着手から1975（昭和50）年開業するまでに50年に渡り建設された。自明であるが、橋梁やトンネルといった構造物はその時点の規定や運用どおりに作られており、標準設計などの規定が1872年の鉄道開業以降整備されてきたことを実感した。又その規定等が変更されるごとに橋梁やトンネル等技術進歩の変遷を垣間見ることができる。一方で、現場条件により標準設計に疑問を持ち新たな視点で考案された「目の字形ラーメン橋」は、当時鉄道建設に勇往まい進する技術者としての誇りを感じた。

三江線の記録等の文献は少なく資料収集が困難であると思っていたが、国立国会図書館デジタルコレクションにより三江線に関する多くの資料を見つけることができ踏査等に活用することができた。さらに、引き継ぎ資料収集を進めたいと考えている。

謝辞

踏査にあたり JR 鉄道技術研究所の小野田滋様、岡山大学准教授樋口輝久様、ライターやまもとのりこ様（順不同）に、ご同行いただき貴重な資料の提供やご助言をいただきました。今後も鉄道遺産研究等を通じて交流を深めて参りたいと思います。

また、JR西日本米子支社、邑南町、NPO法人江の川鐵道のご協力を得て線路等へ立ち入り無事踏査を完了することができました。合わせてここに厚くお礼申し上げます。

参考文献

- ・鉄道構造物探見 トンネル、橋梁の見方・調べ方 小野田滋 2003年
- ・鉄道構造物を探る 日本の鉄道橋・高架橋・トンネルのバリエーション 小野田滋 2015年
- ・続・国鉄トラス橋総覧（2）西村俊夫 足利工業大学研究集録 第17号 1991.3
- ・三江線第一橋りょうの施工について 下関支社三江鉄道建設所 上栗利雄
(国立国会図書館デジタルコレクションから)
- ・山陰の鉄道建設史 創設期より改良・保守80年の歩み 亀井正夫 美保土建文化部 1985.1
- ・日本鉄道請負業史 大正・昭和(前期)篇 日本鉄道建設業協会 1978.3
- ・日本鉄道請負業史 昭和(後期)篇 日本鉄道建設業協会 1990.3
- ・鉄道技術発達史 第2篇 第3 施設 日本国有鉄道 1959 ※1
- ・鉄道省年報 昭和5年度 鉄道省 編 昭和6年
- ・鉄道省年報 昭和6年度 鉄道省 編 昭和7年
- ・鉄道省年報 昭和7年度 鉄道省 編 昭和8年
- ・鉄道省年報 昭和10年度 鉄道省 編 昭和11年
- ・鉄道省年報 昭和11年度 鉄道省 編 昭和12年
- ・鉄道統計資料 昭和11年度 第2編 建設 工務 工作 電気 鉄道省 昭6至13
- ・アルス鉄筋コンクリート工学講座第6巻 アルス 昭和13年
- ・鐵道現場に応用したラーメン橋の一例 齋藤鼎 櫻井亨 土木工学3月号 工業雑誌社 1933-3
- ・幹線新線における長支間鋼トラス橋の設計 高橋泰富 清峰亮介 土木技術 土木技術社 1977-09
- ・土木技術 中国地方山岳地帯の三江線開通する 1975-10 土木技術社 外

以上