

熊本県における歴史的コンクリートアーチ橋の評価・

An Evaluation of Historical Concrete Arch Bridges
Constructed in Kumamoto Prefecture

戸塚 誠 司**、小林 一 郎***

By Seiji TOTSUKA and Ichiro KOBAYASHI

ABSTRACT

Many famous arch-type bridges have been constructed in Kumamoto Prefecture in the past. The well-known existing masonry arch bridges in Kumamoto such as Tsuujyun Bridge, Reidai Bridge, etc. were built about 150 years ago. These bridges were significant milestones in the general development of bridge structures in the history of Civil Engineering in Japan. However, it is little known that more than 20 concrete arch bridges, which may be called the next generation of the masonry arch, had been constructed in Kumamoto between 1925 ~ 1955. Also there are very few records or papers with regard to their historical study. For this reason the writers started investigations on the unreported and aged bridges of Kumamoto Prefecture. In this paper, the processes of construction of these bridges have been analyzed and an attempt is made to evaluate their historical meaning. As a result, it is concluded that these concrete arch bridges can be treated as bridges with significant historical importance.

1. はじめに

明治期以降に鋼やコンクリートで作られたいわゆる近代アーチ橋は、東京都・神奈川県や長野・岐阜両県をはじめとする中部地方および四国の愛媛県に多く存在しており^{1)~2)}、大阪市内には時代を代表する橋を見ることができる。そして、これらの地域のアーチ橋に関する文献・資料^{3)~7)}は豊富でありこれまでに多くの研究成果が発表されている。

九州地方でも数多くのアーチ橋を見ることができ

るが、石造アーチ橋の占める割合が大きく全国的に著名な橋が多い。このため、石造アーチ橋の次世代的橋梁ともいえるコンクリートアーチ橋も九州の各地に架設はされたが、あまり知られていないようである。これらの大半は昭和期に入って建設されており、大規模な橋梁は少ないものの戦前に完成したものが多い。これら九州内のコンクリートアーチ橋に関して、最近では『九州土木紀行』⁸⁾、『九州の歴史的近代橋梁調査-近畿・四国・九州から観る-』⁹⁾等が九州で発行出版されているが、戦前期での文献・資料における取り扱いとは他の地方のそれらの橋と比べるとかなり少ないようである。特に熊本県の場合、『工事書報』¹⁰⁾や『土木工学』¹¹⁾・『CIVIL ENGINEERING & ARCHITECTURE』¹²⁾といった工事報告に数橋を見出す程度で、建設当時の設計図書資料や維持

* keywords: 熊本、コンクリートアーチ橋、近代、戦前期、熊本

** 正会員 熊本県土木部熊本土木事務所
(☎862 熊本市東町3-11-63)

*** 正会員 工博 熊本大学工学部土木環境工学科
(☎860 熊本市黒髪2丁目39番1号)

補修用の管理台帳といった行政資料についてはほとんど残っていない状況である。このように、コンクリートアーチ橋の工事記録や設計資料の伝承・保管状態は石造アーチ橋や鋼アーチ橋のものと比べれば雲泥の差がある。

架設時点から半世紀以上も経つ今日、非常に乏しい断片的な情報から掘り起こす調査には多くの困難を伴うものの、関係施設台帳等の行政資料としての保存期間や工事および地元関係者の年齢的事情からくる聴取機会の残り少なさを考えれば、急を要する作業である。また熊本県内でも今日、橋梁の機能向上や河川改修のために古い橋の架け替えが進められており、コンクリートアーチ橋においても幾つかの橋は今後10年の間に解体・撤去される可能性がある。このような切迫した状況において、少なくとも現存している橋の実態調査とデーターの保存程度は緊急に行われるべきものである。そして、これらの橋の評価を行い、橋梁史上での意義を考え、記録を後世に伝えることは、例えば橋は解体されたとしても一種の保存行為であると考えられる。

著者らはこのような観点から、これまで文献や記録が極めて少なく、存在があまり知られていなかった熊本県内のコンクリートアーチ橋、とりわけ戦後復興期を含む昭和30(1955)年頃までの大正から昭和前期にかけて架設された橋を対象にして、情報・資料を収集しながら、現地調査を行いデーターを整理した。本論文では、これらの橋梁の建設経緯や特徴について述べ、橋梁史的視点からの評価を試みた。

2. 熊本県における橋梁の特徴

九州地方は、わが国でも特に多くの石造アーチ橋が架けられた地域である。中でも熊本の石橋は長崎の石橋の影響を受けたといわれる“肥後石工”の架橋技術によって県下各地に架けられた。これら石橋の建設は、19世紀に入り本格化して最盛期は明治末期まで続いたが、それ以降も規模は小さくなりながらも県下全域に広がって行き、大正時代までにその建設時代はほぼ終了した。これらの石橋は、数・規模においては他県の石橋を圧倒し、携わった肥後の石工達はわが国の橋梁建設史上に大きな足跡を残した。彼らの手による石橋の数は現存しているものだけでも約270橋に達するといわれており¹³⁾、

とりわけ緑川流域に多く見られ、この地域は“石橋の宝庫”といわれている。代表的な石橋である「霊台橋」(1847(弘化4)年完成)や「通潤橋」(1854(安政元)年完成)も、この地域の橋である。

明治に入り文明開化の象徴であった鉄道敷設の波は、1872(明治5)年の新橋～横浜間開通以後、九州へも押し寄せてきた。熊本県内にも明治中頃から鉄道の建設時代が到来し、大河川での架橋に採用されたトラス橋を主体に、明治期を最盛期とし大正期を経て昭和初頭までに多くの鉄道橋が県下各地に架設された。現在県内には、橋長15mまたは2スパン以上の鉄道橋は128橋あって¹⁴⁾、その中で長大橋梁に関しては大半が鋼橋であり、コンクリート橋は僅かな数である。

これに対して道路橋においても、1918(大正7)年の

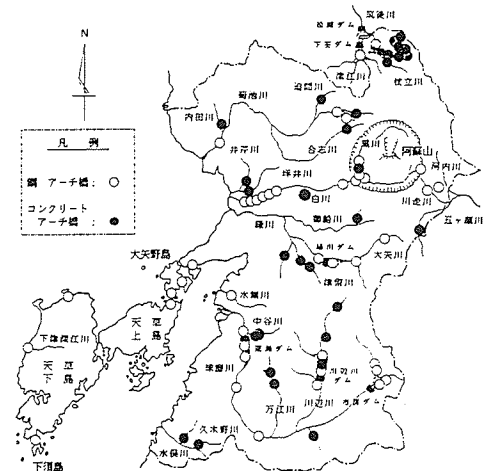


図-1 アーチ橋の架橋位置図(概: 猪)

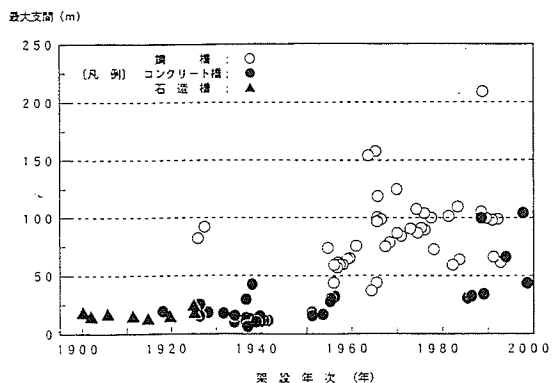


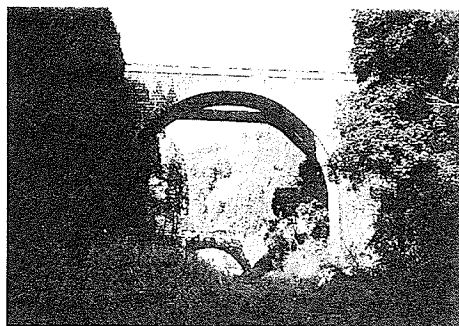
図-2 熊本県内におけるアーチ橋の変遷(概: 猪)

「祇園橋」（充腹アーチ）の完成により、熊本県にも近代橋梁技術が導入された。そして、大正後期は石造橋とコンクリート橋が混在しただけでなく、これら近代的な技術や材料（セメント）と伝統的な支保工・石工技術が重複し、この時期特有のアーチ形状をした石造アーチ橋が出現した。橋脚の形態を中心にした石造アーチ橋の時代的变化については、長崎大学の岡林らが大部分の石橋を主にして研究し、考察を加えている¹⁵⁾。熊本県では、大正期が石造橋からコンクリート橋への移行時期であったということができ、その時代の過渡的な姿を県中央部を流れる緑川の支流である釈迦院川に架かる「年瀬橋」（中央町）に見ることができる。この橋は大正末期の1924(延13)年に完成し、アーチ形状は従来の“肥後の石橋”とは異なり、側径間アーチや高橋脚を持つ4径間連続の石造アーチ橋で、石材間の接合材としてセメントが使用された（写真－1 参照）。

昭和初頭の1927(昭和2)年には、県下最初の鋼道路橋として「長六橋」（タイドアーチ）が架けられた。その後、昭和期は近代的道路橋の建設時代といえるほど道路橋の架設数が増加していった。ただ熊本県の道路橋の場合、鋼橋が導入された時期は比較的遅く、戦前におけるコンクリート橋の建設数に対して同じ時期の鋼橋数はかなり少なかったといえる。

現在 県内にある支間が比較的長い橋梁の中ではアーチ形式の占める割合が大きく、支間長80m以上の橋梁のうち約55%に及んでおり、熊本県における橋梁の特徴の一つとしてアーチ橋の存在をあげることができる¹⁶⁾。石造アーチ橋を除いた県下の近代アーチ橋の場合、大正中期から現代に至るまでに70以上の橋が架設されており、これらの架橋位置はそれぞれ図－1に示すとおりである。また図－2からわかるように、今も残るコンクリートアーチ橋の大半は戦前から1955(昭和30)年頃までの昭和前期に架設された橋梁であり、これとは対照的に鋼アーチ橋の方はそれ以後の1955年以降（昭和30年代）から建設数が増加した。

熊本県内の近代的道路橋は、鋼橋・コンクリート橋のいずれもアーチ形式の橋梁で始まり、またわが国最初の鋼アーチ形式鉄道橋となった旧国鉄高森線（現；南阿蘇鉄道株式会社）の「第一白川橋梁」（2ヒンジ・バランスドアーチ：1928(昭和3)年完成）



写真－1 釈迦院川に架かる年瀬橋

（影：誌, 1995. 1. 16）

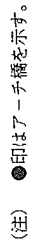
も同じ時期に完成した橋梁である。これらのことを考え合わせれば、図－3に示すように熊本県の橋梁建設推移の中に、石造アーチ橋の建設時代から続くアーチの流れが感じとれる。

3. 熊本県内のコンクリートアーチ道路橋

(1) 大正～昭和初期の道路橋

大正中頃になって、熊本県にも1918(延7)年完成の「祇園橋」に始まるコンクリート橋の時代が、石橋と世代交代するかのように到来した。それは道路の整備と関連したもので、コンクリート道路橋は都市部を中心にして1935(昭和10)年頃までに県内ほぼ全域に急速に広がっていった。国内で最初のコンクリート橋は1903(明治36)年完成の「若狭橋」（兵庫）や「琵琶湖疎水RC橋」（京都）であるから、熊本県ではこれらの橋の完成後15年を経て、コンクリート橋が導入された。これは、地理的な不利性から新技術の情報伝達・導入が遅れたこと、社会基盤の整備に対する社会的要請がまだ当時の熊本県ではさほど強くなかったこと、社会資本への財政面での投資能力に余裕がなかったといった点は、当然あったとしてもこういった事情とは別に、その頃の熊本県は木橋・土橋よりも洪水や耐荷力に対して不安が少ない石造橋が、他の県よりも多く存在しており、耐久性のある橋を早急に整備する必要に迫られなかったためと考えられる。言い換えれば、明治から大正にかけての熊本県は、陸上交通路の要衝となる橋梁の整備水準では、他の地方にくらべて充実していた方といえるかもしれない。

また、大正後期から昭和初期にかけてコンクリート橋の実績が増加していったが、その直接的な事由



熊本県内になけりる橋樑建造の變遷問題

(製作者)

としては、それまで地形や地盤の条件により石造アーチ橋の建設が困難であった地点に新たな道路の開設に伴って架橋の必要性を生じたり、路面電車の敷設に伴い耐荷力を大きくする必要に迫られたこと。そして、洪水によって流失した木橋に代わる復旧、損傷・劣化度や幅員狭小から生じた石橋の架け替え等があげられる。

なお、昭和初期には県下の大河川では多径間の桁形式コンクリート橋が数多く架設された。そして、この時期に限定されたように、熊本県では数少ない昭和戦前の鋼道路橋（下路橋）が完成している。

(2) 熊本県のコンクリートアーチ道路橋の特徴

県下にはこれまでに、約30橋程度のコンクリートアーチ橋が建設されたが、このうち道路橋が20橋以上を占めている。表－1には、大正・昭和前期に県内で架設されたコンクリートアーチ道路橋を示しているが、これと図－2とを合わせてみれば、大正末

期から昭和初期にかけての時期と戦後復興期の昭和30年前後の二つの時期に、架橋が集中していることがわかる。そして、これらのアーチ橋の全てが単径間アーチ形式で、規模的には比較的中小クラスのものであり、多径間連続アーチのような長大アーチ橋の施行実績はない。これは、架橋地のほとんどが山間地の中小河川上であることからわかるように、アーチ橋に相応しい堅固な地盤を持つ渓谷地形の箇所のみ、この形式を選定した結果と思われる。県下の大河川は、洪水の発生が多く、都市部では天井川となっており、また河口部が軟弱地盤となっている地域が多く、急流河川でもあることから、治水上問題を抱える多径間連続アーチは採用形式から除外されたと考えられる。このことは、1927(昭和2)年に完成した「長六橋」の橋梁形式を選定する際に、洪水時の堰上げを懸念して下路式鋼アーチに決定した当時の熊本県議会での県当局説明を記事にした新

表－1 大正・昭和前期に熊本県内で架設されたコンクリートアーチ道路橋一覧（傾：諸）

橋 名	橋 梁 形 式	建 設 年	橋 長	支 間 長	架 設 地	(河川等名)
① 祇園橋	充腹アーチ	1918(大正7)年	23.2 m	21.5 m	熊本市	(坪井川)
② 姫井橋	下路(リブ)アーチ	1925(大正14)年	18.0 m	17.0 m	旭志村	(合志川)
③ 久木野川橋	固定(リブ)アーチ	1925(大正14)年	34.2 m	24.2 m	水原市	(久木野川)
④ 二俣橋	固定(リブ)アーチ	1927(昭和2)年	22.9 m	18.5 m	中央町	(津留川)
⑤ 鹿生野橋	充腹アーチ	1933(昭和8)年	15.0 m	13.0 m	矢部町	(上鍋川)
⑥ 山崎橋	充腹アーチ	1933(昭和8)年	19.5 m	18.2 m	豊野村	(小笠野川)
⑦ 馬見原橋	固定(リング)アーチ	1936(昭和11)年	39.6 m	32.0 m	蘇陽町	(五ヶ瀬川)
⑧ 馬門橋	固定(リング)アーチ	1937(昭和12)年	62.6 m	45.6 m	中央町・砥用町	(津留川)
⑨ 戸坂橋	固定(リング)アーチ	1939(昭和14)年	28.9 m	19.0 m	熊本市	(井芹川)
⑩ 石橋	充腹アーチ	1939(昭和14)年	17.2 m	13.0 m	菊永町	(内田川)
⑪ 念仏橋	固定(リング)アーチ	1952(昭和27)年	30.6 m	21.5 m	菊池市	(菊池川)
⑫ 瀬目橋	充腹アーチ	1952(昭和27)年	20.1 m	19.0 m	五木村	(川辺川支流)
⑬ 深川橋	固定(リブ)アーチ	1954(昭和29)年	19.8 m	19.8 m	水原市	(内野川)
⑭ 橋場橋	固定(リング)アーチ	1955(昭和30)年	32.5 m	31.0 m	長陽村	(黒川)
⑮ 寺小野橋	固定(リング)アーチ	1955(昭和30)年	54.0 m	32.0 m	菊池市	(迫間川)
⑯ 清水橋	固定(リブ)アーチ	1956(昭和31)年	42.0 m	36.2 m	泉村	(川辺川)
《参 考》						
・盤根橋	RC方柱ラーメン	1923(大正12)年	23.25m	21.0 m	熊本市	(県道)
・年瀬橋	4径間連続石造アーチ	1924(大正13)年	59.3 m	23.7 m	中央町	(釈迦院川)

聞¹⁷⁾ からも傍証できる。

熊本県の石造アーチ橋は、阿蘇の溶岩（熔結凝灰岩）が分布した渓谷に多く見られるが、コンクリートアーチ橋も同様の渓谷に架設されているものが多い。山間地河川の架橋で主にコンクリートアーチが選定されたのは、この形式に適した岩盤が露頭している谷が多くあり、コンクリートアーチ支間長が適用可能な川幅であったこと。当時の交通事情では、これらの架橋地は工場製作後の鋼桁を輸送するには困難な場所であり、昭和中期や戦後復興期は鋼材が欠乏していた時期であったこと。また、架橋地周辺ではコンクリート骨材の川砂利や支保工材の木材の入手が容易であったこと。そして、石造橋梁技術を引き継ぐ支保工の技術が当時まだ存在していたことによると考えられる。

このように、架橋地の地形特性から採用されたこれらコンクリートアーチは、例外的な下路式アーチの1橋を除けば、全て上路式アーチであり、構造形式別に分類⁽¹⁸⁾すれば、“充腹アーチ”、“リブアーチ”および“リングアーチ”の三種類に大別ができ、いずれも固定アーチである。採用時期では、充腹アーチが最初であり、次いでリブアーチ、そして昭和初期のリングアーチという順である。

a) 充腹アーチ

県内における充腹アーチの支間長は20m程度までで、規模的に大きいものはない。この充腹式コンクリートアーチの架橋地近傍には、ほとんどの場合石造アーチ橋を見ることができる。

熊本市内の坪井川に架かる県下第一号の鉄筋コンクリート橋である「祇園橋」は、木橋から架け替えられた二代目の橋で、設計者は当時の県技師・児玉静雄といわれている¹⁸⁾。この「祇園橋」が完成した大正7年までに国内で架設されたコンクリートアーチ橋を建設年順に列挙したものが表-2である。この表は藤井の『橋梁史年表』¹⁹⁾に記載されているデータを中心に整理作成したものであるが、京都と東京を中心にしてコンクリートアーチ橋が発展

したことがわかる。これは他の形式の橋梁と同様にこの二大都市や大阪・横浜で都市基盤施設の近代化が急速に進められたことから考えれば当然の結果である。しかしながら、大都市の中小河川におけるこれらコンクリートアーチ形式の架橋が本格化するのは大正後期からであり、地方都市で架設された「祇園橋」はこの橋梁形式の建設時期としては国内でも早い方であったといえる。この当時の熊本市は、近接町村を合併し新たな都市づくりをめざしており、『大正の三大事業』をはじめとする各種公共事業を展開し近代化に取り組んでいた。1921(大正10)年の併

表-2 国内における初期の
コンクリートアーチ橋(1918年以降のもの)

橋名	建設県	河川等	建設年	橋種	橋長(m)	支間(m)	アーチ形式
大岩橋	京都	*	1905(明治38)年	道路橋	12.6	不詳	充腹
梅香橋	長崎	*	1907(明治40)年	道路橋	不詳	12.2	充腹
田井間橋	岡山	宇野線	1910(明治43)年	鉄道橋	不詳	6.7	リブアーチ
吉田橋	徳島	徳島	1911(明治44)年	道路橋	36.3	18.3	充腹
猿橋	山梨	桂川	1912(明治45)年	道路橋	不詳	33	開腹
市原橋	京都		1912(明治45)年	道路橋	31.7	18.2	開腹
四條大橋	京都	鴨川*	1912(大正元)年	道路橋	93.0	14.9	不詳
七条大橋	京都	鴨川*	1912(大正元)年	道路橋	112.2	14.9	充腹
鍛冶橋	東京		1914(大正3)年	道路橋	—	30.9	固定・開腹
宮守橋	岩手	釜石線	1915(大正4)年	鉄道橋	107.3	不詳	充腹
連音部橋	岩手	釜石線	1915(大正4)年	鉄道橋	98.5	不詳	充腹
赤川橋	福島	赤川	1915(大正4)年	道路橋	36.3	不詳	不詳
日鏡橋	富山	日鏡川	1915(大正4)年	道路橋	22	不詳	固定・不詳
大和橋	東京		1915(大正4)年	道路橋	12.7	不詳	不詳
有枝橋	愛媛		1916(大正5)年	道路橋	不詳	不詳	不詳
三原橋	東京		1916(大正5)年	道路橋	30	不詳	充腹
青柳川橋梁	大分	豊後*	1917(大正6)年	鉄道橋	—	9.1	充腹
郡界橋	愛知	段戸川	1917(大正6)年	道路橋	25	18	開腹
雪見橋	富山	奥川	1917(大正6)年	道路橋	18.1	17.0	開腹
祇園橋	熊本	坪井川	1918(大正7)年	道路橋	23.2	21.5	充腹
外蔵橋	東京	東北線	1918(大正7)年	鉄道橋	—	38.1	充腹
黄瀬橋	愛知	黄瀬川	1918(大正7)年	道路橋	51.2	30.3	開腹
漆瀬橋	愛知	名倉川	1918(大正7)年	道路橋	28	19	開腹

(注)*印の橋梁は『橋梁史年表』以外の文献²¹⁾によって補った。

(注)；馬場俊介著：『中部5県における近代道路橋梁技術の発展の推移と特性』²⁰⁾に示されている「アーチ環が一枚の曲面でできているものをリング、数本の曲り梁で構成されているものをリブと称する」RCアーチにおけるリングとリブの区分の定義に従い、ここではアーチ部材がリング(環梁)のものを「リングアーチ」、リブ(拱肋)のものを「リブアーチ」とした。

合により、長崎市に次ぐ九州第二位、全国では第十二位の都市へと飛躍した²²⁾。1924(延13)年からは路面電車もこの橋を通るようになった。

県央の豊野村にある「山崎橋」は、それまでの石橋では道路機能が果たせなくなったため、新たに架設されたものである。矢部町の「鹿生野橋」と菊水町の「石橋」には、石造アーチ橋をコンクリートで被覆・補修したとの説もあるが、「石橋」では石造アーチ(内田橋)からの架け替え工事写真が残っており、「鹿生野橋」は近くの石造アーチ(金内橋)と混同したことによるものと考えられ、双方ともコンクリートアーチである。「瀬目橋」は戦後復興期における森林資源開発のため山村・五木村に架設された橋である。これらの橋が架かる川は、その地域ではいずれも支川クラスの小河川である。

b) リブアーチ

リブアーチも、規模の面では充腹アーチと同様に大きくはないが、意匠・装飾面については注目すべきものがある。水俣市の久木野川に今も架かる「久木野川橋」や二つの川の合流点近くにある中央町の「二俣橋」には、当時の設計・施工を担当した技術陣の意匠面での感性と施工の丁寧さが窺える(写真-2および写真-3参照)。特に、1927(昭和2)年に完成した「二俣橋」の支柱には、洋風建築物の柱を思わせるような装飾技術を見ることができる。この床組と支柱の接合部に取り入れられたアーチとその基部の独特なデザインは、明らかに西洋意匠の影響を受けたものである。大正末期の熊本への伝来経路や類似デザインを有するこの頃の建造物の存在については興味を惹かれるが、まだ知られていない。

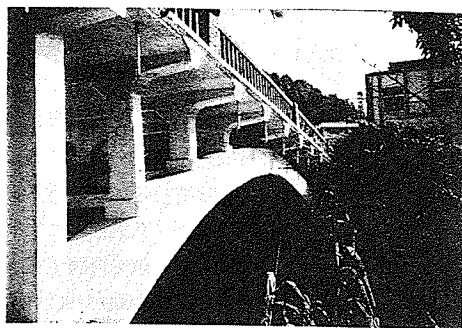


写真-2 久木野川橋 (影: 齋, 1994. 12. 18)

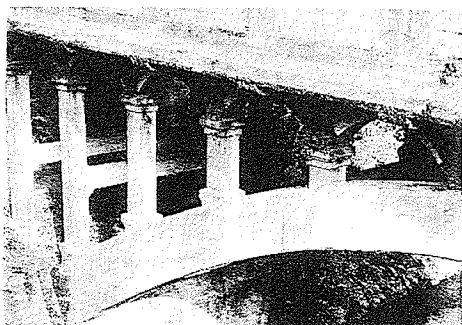


写真-3 二俣橋の装飾柱 (影: 齋, 1995. 1. 16)

「久木野川橋」は、1902(明治35)年に架設された上路式の木造トラス(ハウ型)橋の老朽化により架け替えられたもので1925(延14)年の完成である。この橋は、アーチ軸線を放物線とした固定アーチとして構造解析されており(図-4参照)、架橋事業は熊本県土木課によるもので、その設計報告²³⁾を残した大重重義は設計担当スタッフの一人であったようである。この橋の完成以降、県下でのコンクリートアーチ橋の建設は本格化していった。

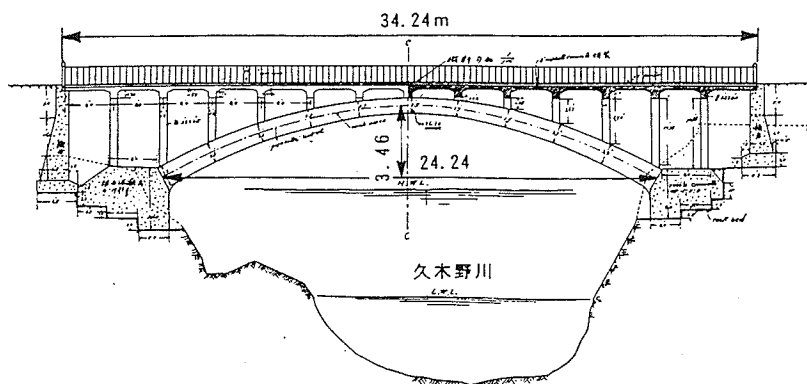


図-4 久木野川橋側面図(出典: 参考文献 24)に加筆)

また、「久木野川橋」と同じ水俣市で戦後の1954(昭和29)年に建設された「深川橋」は、スパンドレルアーチを持つリブアーチである。この橋からも、自重の軽量化・材料の節減化を図りながら、苦心作に打ち込んだ技術者等の意気込みが伝わってくる。

そして、同じ時期の1956(昭和31)年には、落人伝説が残る秘境の地・八代郡の泉村「五家荘」に「清水橋」が完成した。この地域では、戦後の経済復興に森林資源を活用するため、奥林地開発が1952(昭和27)年から始まり、その一環として開発林道の建設も行われた。この建設に伴い「清水橋」は架けられたと思われるが、この当時の県内のコンクリート・リブアーチとしては最大規模の橋であった。この橋の完成以後、県下でのコンクリートアーチ橋建設は約30年間程中断した。

このようなリブアーチの中で異色なものは、阿蘇外輪山の西麓に位置する旭志村の「姫井橋」である(写真-4参照)。この橋は県内では唯一の下路式コンクリートアーチであり、文献・資料を見る限りにおいて九州内の古い橋のなかにもこの形式の実績はないようである。国内では、鉄筋コンクリートの下路式アーチは長野県を中心にして西は四国・中国地方まで架設された実績があるが²⁵⁾、これらの中で最初の橋は1933(昭和8)年に竣工した神奈川県「旭橋」であるといわれている²⁶⁾。しかしながら、この「姫井橋」の完成年は県の古い橋梁調査では1925(大正14)年であり、親柱にも「大正14年 3月建設」と刻まれていたそうである²⁷⁾。これは、「旭橋」よりも8年早い時期の建設であり、大正期での下路式コンクリートアーチ橋架設を示すような記録は古い文献には見出せず、藤井の『橋梁史年表』²⁸⁾にも下路式コンクリートアーチ橋が登場するのは1928(昭和3)年建造の奈良川橋・(愛媛県)が最初のデータであって、大正期完成のものは存在しない。国内ではこの時期に下路式アーチは鋼橋には用いられていたものの、コンクリート橋に関する史料としては当時国内で出版された文献にヨーロッパ、特にフランスの事例が紹介されているのみである²⁹⁾。

これまで国内の鋼アーチ橋には、完成後にコンクリートで巻き立てられた事例があり、橋の完成年とコンクリートアーチ橋としての建造年とが一致しないケースもある。このため、「姫井橋」においても

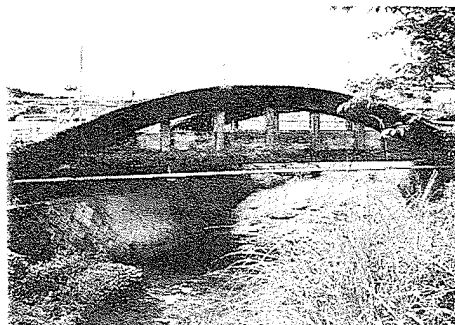


写真-4 下路式コンクリートアーチの姫井橋

(郷:誌, 1993. 5. 5)

コンクリートアーチ橋としての建造年代の実証が重要な問題となる。『旭志村村誌』は、この橋の完成年を大正14年、設計は限府町外11ヶ村土木教育財産組合⁽³⁰⁾によるとしているが、これは事業主体の意味と思われ設計担当者に関しては知られていない。そして、その設計着想の経緯についても手掛かりは得られていない。また、この組合の土木関係資料は昭和30年頃の解散時に消失したようで、今日ではコンクリートアーチ橋としての建造年代を確定し得るだけの実証的史料を見出すことはできない。

このような状況から、個人的保管資料の出現という幸運事がない限り、地元古老からの聴取以外には建設当時の状況を知る方法はない。著者らは、1995年夏に姫井地区在住の旧北合志村・水上元収入役から「大正14年春の橋完成時には地元の親子三代による渡り初めがあり、その時の橋は今日のコンクリート橋であったように思う。」との記憶情報を得た。そして、著者らが行ったアーチリブの調査では、リブ内には鉄筋は配置されていなかったものの、主要鋼材の75×50mm/山形鋼を確認した。しかし、その鋼材量は鋼アーチ橋としては極めて過少なものと考える。実証的な史料ではないが、このような点から「姫井橋」のコンクリートアーチ橋としての建造年は、完成時点である1925(大正14)年と推察している。

この「姫井橋」は、切り出された木材を搬出できるようにそれまでの土橋からコンクリート橋に架け

(注) ; 『菊池町誌』³⁰⁾ によれば、現在の菊池市の大半に匹敵する“限府町外11ヶ村土木教育財産組合”は、薪炭・造林や森林財産の収入により学校を経営しながら、公共施設である河川・堤防・道路・橋梁に関する土木工事の設計・監督も行っていた。組合役場は菊池郡役所内に置かれ、菊池郡長が組合管理者となり、この組合は土木事業の開発発展に大きく寄与していた。

替えられたもので、この架橋により馬車の通行が可能となったため“馬橋”とも呼ばれた。大正末においてコンクリート橋の架橋事業を当地に決定するには多くの困難があったが、地元（当時の旭野村）出身の副組合長の尽力があったようである。この橋はアーチリブ同様にハンガー（吊材）にも形鋼が使用されており、鉄骨コンクリート構造の skew archである。河川と橋に取り付く道路との角度を考慮した平面線形上から斜橋とし、縦断勾配および桁形式における支間長の適用限界から下路式アーチを採用したと考えられる。景観的には、アーチリブの断面が大きいため重厚感はあるものの、この断面形状と橋長や幅員とのバランスが悪く鈍重な感じは否めない。

c) リングアーチ

県内のコンクリートアーチで最も規模的に発展したのが、このリングアーチであり、支間長の実績は30～45mに達した。この形式の架橋地はいずれもある程度の桁下高さを有する谷であり、熟練した架橋（支保工）技術を要求されたであろう。熊本県では昭和10年頃が戦前では最も橋梁技術が充実していた時期のようで、この頃に完成した建造物には規模の大きいものが見られる。

熊本と高千穂とを結ぶ現在の国道 218号（当時では指定府県道“熊本宮崎線”と府県道“松橋浜町線”と称した）は、昭和10年 6月の災害で大打撃を受け「馬見原橋」（蘇陽町）は流失、「馬門橋」（中央町～砥用町）は大破という損害を被った。熊本県土木課はその後の迅速な事業化によって、この二つの木橋の後継橋を鉄筋コンクリートのリングアーチとして、ほぼ同時期に完成させた。特に、緑川の支流である津留川に架設された「馬門橋」は、アーチ支間45.6mを有しており、当時の鉄筋コンクリート・

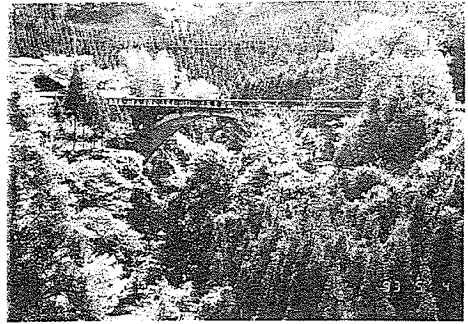


写真-5 馬門橋（撮影：著者、1993.5.4）

リングアーチ橋としては国内最大級のものであったと考えられる（写真-5および図-5参照）³¹⁾。完成系は固定アーチであるが、施工時は3ヒンジアーチとして架設したことが、工事報告として残っている³²⁾。そして昭和初期には熊本市内では大規模な河川改修事業が進められたが、その一つであった井芹川の新川掘削に伴い「戸坂橋」が新設された。

戦後の昭和20年代の後半から昭和30年頃にかけてコンクリートアーチ建設におけるもう一つのピーク期が存在した。この時期に最も多く採用された形式がリングアーチで、その架橋地は阿蘇から県北の菊池にかけての地域である。県北の大河川である菊池川の源流部である菊池渓谷の近くに架かっているアーチ橋の「念仏橋」は、戦後の復興とともに増大する木材需要に対応するため、それまでの木造橋を架け替えた林道橋といわれているが、この橋の姿は非常に特徴的である。アーチリングはコンクリート構造であり、その上のスパンドレルアーチは石造とし6個のアーチで構成されている（写真-6参照）。これは中国で現存する最古の橋といわれている「安濟橋（趙州橋）」³³⁾を意識したような橋で、この

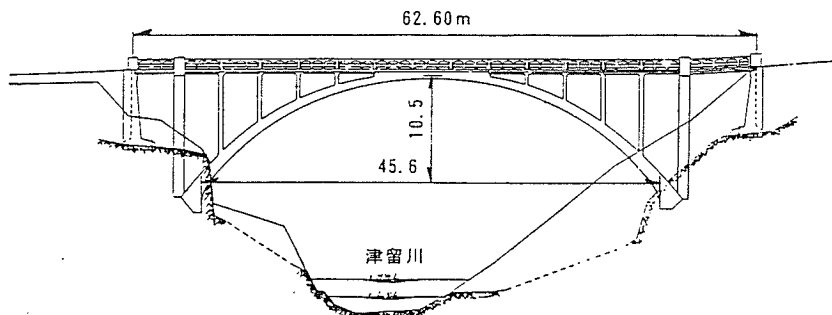


図-5 馬門橋一般図（出典：参考文献 32)の略図に加筆）

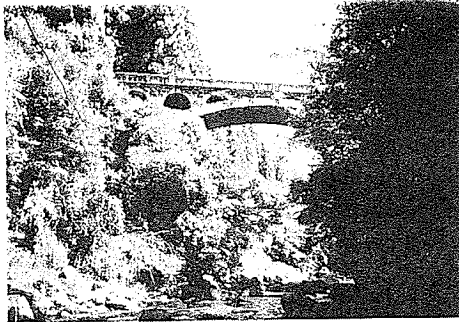


写真-6 念仏橋 (撮影: 著者, 1994. 9. 23)

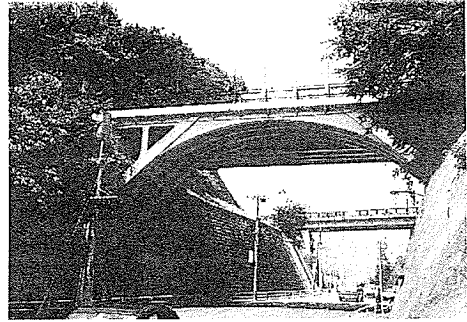


写真-7 盤根橋 (撮影: 著者, 1994. 7. 18)

ような混合材料の橋としての経緯は不明ではあるが、材料の入手面と意匠を考慮した設計面との双方の事情が考えられる。

また、当時の阿蘇登山や観光ルートでの要衝の一つになっていた「橋場橋」は、それまでの「黒川田鑑橋」(県に勸諭された橋)が洪水によって流失したため急速復旧された橋であり、菊池市郊外の山間地にある「寺小野橋」は、近傍の石造アーチ橋が機能性や耐久性で支障をきたしたため、新たに架けられた橋である。

以上が、昭和前期までに建設され、今も存在しているコンクリートアーチ形式の道路橋である。これらの外に、大分県境にある小国町・杖立温泉街の中で最も下流に架かっていた「紅葉橋」のように既に解体されたコンクリートアーチ橋もある。このアーチ形式のものは1941(昭和16)年に完成したものの、その後の洪水で流れを阻害したため1970(昭和45)年に現在の桁橋に架け替えられたといわれている³⁴⁾。これまでに、県下でどれ程のコンクリートアーチ橋が架け替えに伴い解体されたかは調査できていないが、石造アーチ橋に比べれば僅かな数と思われる。

なお、アーチ構造ではないが、アーチ橋に似た珍しい橋が熊本市内に架っている。これは、大正12年頃に熊本城北側の台地を開削して道路(平坦道路と称した)を通した際、跨道橋として建設された「盤根橋」と「新堀橋」(共に1923(大正12)年完成)で、形式・規模ともに類似したツイン橋であった。これらの橋の姿はマイヤール(Maillart)型アーチを想起させるが(写真-7参照)、構造形式はRC方柱ラーメン橋であり、橋の形状は先代の方柱式木橋からの影響を受けたものと推察する。この2橋の建設

時期³⁶⁾は、1930年に完成した Salginatobel 橋よりも7年程早い大正後期であり、マイヤールからの影響とは考えにくい。これらの橋を設計したのは重富潔で、方柱式として構造計算を行ったとされており³⁷⁾、大正後期におけるこの設計法はこの橋の景観設計面とともに興味を曳く点である。近年、外観的にはアーチ形状をしたラーメン構造の橋梁を幾つか見受けるが、大正末期に既にこのような発想が出ていたことを物語っている。2橋のうち「新堀橋」の方は数年前に桁形式のコンクリート橋に架け替えられ、今ではツイン橋の姿を見ることはできない。

(3) 九州のRCアーチ橋の特性と国内での比較

九州内でも新技術を得やすい状況にあって、わが国のRC橋のなかでは初期の橋の一つである「佐世保橋」(1906(明治39)年完成)やコンクリートアーチ橋の「梅香崎橋」(1907(明治40)年完成)が架けられた長崎県を除けば、九州各県ともにコンクリートアーチ橋の建設が始まったのは大正中中期からである。

長崎大学の岡林・松田は沖縄を除く九州七県の歴史的近代橋梁を調査しているが³⁸⁾、この結果では九州内に現存しているコンクリートアーチは、規模的には中小アーチ橋が多くて、単径間の上路式アーチ橋が大半を占めており、熊本県と同様な状況である。架橋地としては、福岡・佐賀・長崎では平地部も選定され多径間橋梁も見られるが、熊本・大分・宮崎では山間部が主となっている。

また、熊本大学の山尾・近藤は、平成5年から熊本・大分・長崎の九州3県に現存する明治期～昭和20年の間に建造された構造物を対象とした近代土木遺産の調査を行っている。その中で、コンクリートアーチ橋については熊本県の2橋を挙げ、技術的・

表－3 昭和前期までに建設されたわが国の
代表的なRCアーチ道路橋⁴⁰⁾

橋名	建設河川	建設年	橋長	支間長	7-形式
大岩橋	京都	1905(明治38)年	12.6	不詳	充腹
梅香橋	長崎	1907(明治40)年	不詳	12.2	充腹
吉田橋	神奈川 横浜	1911(明治44)年	34	18.3	充腹
鍛冶橋	東京	1914(大正3)年	—	30.9	固定・開腹
聖橋	東京 神田川	1927(昭和2)年	92.5	32.3	固定・開腹
万代橋	新潟 信濃川	1929(昭和4)年	307.4	42.4	充腹
秩父橋	埼玉 荒川	1929(昭和4)年	134.6	38.0	固定リング
姑射橋	長野 天竜川	1931(昭和6)年	68.6	47.0	固定・開腹
氷川橋	東京 日原川	1933(昭和8)年	83.9	50.0	固定・ラン
山崎路橋	長野 犀川	1933(昭和8)年	39.5	38.0	固定リング
坂戸橋	長野 天竜川	1933(昭和8)年	77.8	70.0	固定・リブ
旭橋	神奈川 早川	1933(昭和8)年	39.5	36.0	下路アーチ
登山橋	鳥取 大江山	1934(昭和9)年	63.6	45.0	固定・リブ
宝橋	岐阜 高原川	1935(昭和10)年	45.4	44.0	2ヒンジ
大手橋	長野 木曾川	1936(昭和11)年	34.3	34.0	下路ローゼ
馬門橋	熊本 津留川	1937(昭和12)年	62.6	45.6	固定リング
昭和橋	長野 千曲川	1937(昭和12)年	361.4	41.4	下路アーチ
栄橋	長野 千曲川	1938(昭和13)年	86.6	45.0	下路ローゼ
大牧橋	岐阜 庄川	1939(昭和14)年	75.4	74.0	3ヒンジ
笹津橋	富山 神通川	1940(昭和15)年	85.0	64.5	固定・リブ
万年橋	東京 多摩川	1943(昭和18)年	88.7	79.4	2ヒンジ

意匠面で注目すべき土木遺産と評価している³⁹⁾。

次に示す表－3は各文献⁴⁰⁾に記載されている国内のRCアーチ橋の中から、昭和戦前期までに建設された代表的なものを抽出し、整理した一覧表である。この表からは、東京およびその周辺地域や中部地方を中心に、RCアーチ技術を発展させるような橋梁が架設されてきたといえる。これらの橋と熊本県をはじめとする九州内のRCアーチ橋とを比較すれば、充腹アーチやリブアーチの支間長の規模および下路式アーチの実績においては格段の差がある。しかしながら、大正末期から昭和戦前にかけて九州内で架設されたリングアーチ橋は、国内でも支間長規模においては最大クラスにあったといえることができ、宮崎県の「綱之瀬橋（道路橋）」や「戸崎橋」および熊本県の「馬門橋」（写真－5参

照）や「馬見原橋」がその代表的な存在であった。そして、多径間連続コンクリートアーチ橋としては福岡県の「名島橋」（橋長204.0m・7径間・1932(昭和7)年完成）や宮崎県の「（旧）橋橋」（橋長385.45m・13径間・1932(昭和7)年完成）が橋長規模において国内有数のものであったといえることができる。

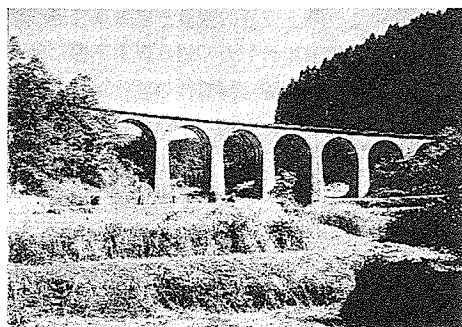
九州のコンクリートアーチ橋が規模面で大きな注目を受けるのは、昭和期後半に建設された橋梁であり、国内のスパン記録を更新するような長大アーチ橋が出現した。

4. 旧国鉄宮原線のコンクリート橋梁群

熊本県の最北端に位置する阿蘇郡小国町は、久重連山と阿蘇北外輪山の裾野に囲まれた山里の町であり、九州の代表的大河の一つである筑後川の支流でもあり、周囲が大部分県と接するこの町には、昭和10年頃に建造されたと推察される充腹式連続アーチ形式のコンクリート鉄道橋が残っている。この鉄道橋は廃線となった旧国鉄宮原線の橋梁であり、8橋が建設された。このうちの1橋は近年解体されたため、現在では7橋が残っている。

(1) 国鉄宮原線の概要

宮原線は、国鉄（現；九州旅客鉄道株式会社）久大本線の大部分久重町にある『恵良駅』から分岐しここを起点として途中温泉地の宝泉寺を経由し熊本県小国町の『肥後小国駅』を終点とした総延長26.6kmの区間であった。昭和初頭のわが国は急激に国力を伸ばしていた時期であり、九州では鉄道網形成をめざす地方線建設の最盛期であった。宮原線建設の着工時期は1935(昭和10)年の6月であった⁴⁴⁾が、その後日中戦争が1937(昭和12)年に起こり、その年の鉄



写真－8 旧宮原線広平橋梁(鷲・緒, 1994. 10. 23)

表-4 昭和戦前までに建設された連続充腹式コンクリートアーチ鉄道橋

橋梁名	建設時期	架設地	鉄道線路名	特記事項
① 宮守橋・達曾部橋	1915(大正4)年	岩手県	国鉄金石線	・宮守橋(橋長107.3m)と達曾部橋(橋長98.5m)の二橋が建造されたが、径間数および径間長は定かでない。 ⁴⁶⁾
② 多々良川橋梁	1923(大正12)年	福岡県	西日本鉄道(株)宮地岳線	・16径間連続充腹式コンクリートアーチ橋で、この橋と並んで道路橋の「名島橋」が架設されている。 ⁴⁷⁾
③ 大歩危付近の橋梁	1935(昭和10)年	徳島県	国鉄土讃線	・土讃北線工事(西子-阿波家野間)大歩危付近の橋梁に12径間をはじめとする連続充腹式コンクリートアーチ橋が建設された。 ^{48) 49)}
④ 綱ノ瀬橋梁	1937(昭和12)年	宮崎県	旧国鉄日ノ影線	・径間長7m@42連のコンクリートアーチと径間45mのRC固定リングアーチで構成され1937年3月に完成している。
⑤ 上土幌(音更川)橋梁	1937(昭和12)年頃	北海道	旧国鉄音更線	・上土幌町には径間長10.0mの第一音更川陸橋・第五音更川橋が建設され、参考文献50)には夕張市に架設された充腹式コンクリートアーチの写真を示められている。
⑥ 彦山川橋梁群	1938(昭和13)年頃	福岡県~大分県	国鉄日田彦山線	・1938(昭和13)年完成の5径間連続の第四彦山川橋梁:福岡県(2@7.0+3@14.0)m、第二大川内川橋梁:福岡県(1@7.0+2@10.0)m、寶珠山橋梁(大分県:5@14.0m)のほか計10橋が建設された。 ⁵¹⁾
⑦ 宮原線橋梁群	1937(昭和12)年頃	熊本県	旧国鉄宮原線	・8橋の連続充腹式コンクリートアーチ橋が建設された。

鋼工作物築造統制によって橋梁等の建設事業は抑制を受けることになった。このため、鋼材をはじめとする建設資材の入手が困難となり、宮原線建設で架設された鉄道橋には、鉄筋の代用として竹を用いた“竹筋コンクリート”造りの橋梁との伝えが残っている⁴⁵⁾。その後、太平洋戦争に突入してからは、工事はほとんど中止となってしまった。

このような国内事情により、宮原線のうち『恵良駅』～『宝泉寺駅』の7.3km間は1937(昭和12)年6月27日に開業したものの、残る『宝泉寺駅』～『肥後小国駅』間の開通を見るのは戦後の1954(昭和29)年3月15日まで待たなければならなかった。戦後の国土復興までは立て役者であった鉄道交通は、その後の道路整備により陸上交通の主役を自動車交通へ譲ることになり、鉄道のローカル線は経営不振に陥って行った。特に、宮原線は採算性の悪化が続き、全国屈指の赤字線となったため、1984(昭和59)年11月30日に廃止された。

(2) 九州のコンクリートアーチ鉄道橋

九州内には古いアーチ形式の鉄道橋として、煉瓦アーチの「茶屋町橋梁」⁵²⁾(九州・1890(明治23)年築⁴²⁾)や連続充腹式アーチの「多々良川橋梁」(福岡)がある⁵³⁾。旧宮原線の橋梁と同時期に建設された

ものとしては、旧国鉄日ノ影線(現:高千穂鉄道株式会社)の「綱ノ瀬橋梁」(宮崎県)がよく知られており⁵⁴⁾、また旧宮原線と同様に戦前の着工でありながら戦後の開通となった日田彦山線には、「第四彦山川橋梁」以下9橋のコンクリートアーチ鉄道

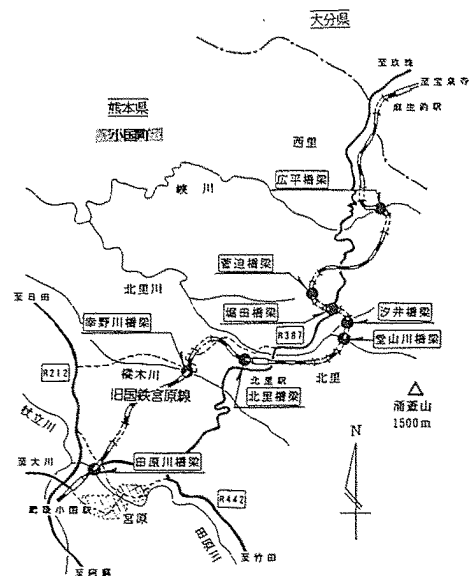


図-6 旧国鉄宮原線架橋位置図(横:諸)

橋がある⁵⁵⁾（表-4参照⁵⁶⁾）。

昭和10年代初頭、九州で建設されたこれらコンクリートアーチの鉄道橋は、いずれも鉄道省熊本建設事務所の設計によるものである。この建設事務所は新鉄道敷設法の公布により1922(昭和11)年11月3日から九州一門の鉄道建設を担当し、前出の旧国鉄高森線の「第一白川橋梁」を筆頭に九州内に多くの鉄道橋建設の業績を残している⁵⁷⁾。これらのコンクリートアーチ橋は、建設資材が不足した時代の建造物という共通点を持ち、設計にあたっては九州帝国大学教授吉田徳次郎博士の指導があったといわれている⁵⁸⁾。

近年、この橋梁形式が持つ維持・管理面や走行性における利点が再評価され、1986(昭和62)年には九州自動車道の「白岳橋」(熊本)のような2径間の小規模なものから、「石川橋」(熊本)、「村木橋」(熊本)や「杵坂高架橋」(熊本)のような多径間の大規模なものまで見られるように、高速道路の高架橋に充腹式コンクリートアーチ橋が採用されている⁶⁰⁾。

(3) 宮原線のコンクリートアーチ鉄道橋

国鉄宮原線のコンクリートアーチ橋は、その架橋地を図-6に示すように、小国町の北東部に位置する西里、北里そして町中心部の宮原の各地区に建設された。この線は、山間部を抜ける鉄道らしくトンネルと橋梁が交互にあり、土木技術の粋を尽くした難工事であったことが窺える。今では当時の工事状況を伝える文献や資料は乏しく、当時発行された『

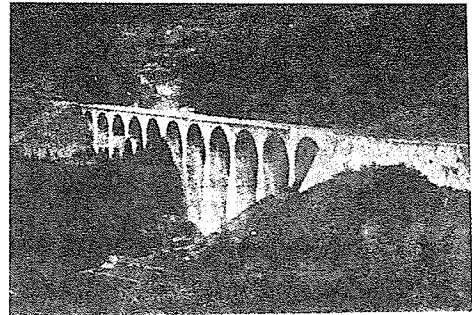


写真-9 旧宮原線菅迫橋梁(参教63)助彌)

土木工学』⁶¹⁾や『工事畫報』⁶²⁾から一部の橋梁工事報告や線路概要を見ることができるものの、この鉄道橋梁群全体を紹介したり、取り扱った文献等は見当たらない。同じ九州内のコンクリートアーチ鉄道橋である「綱ノ瀬橋梁」や「彦山川橋梁群」に比べて、この宮原線の橋梁群は目立たず、その存在はあまり知られていないようである。

これら橋梁群の正確な建設工事期間は定かではないが、このうちの数橋が1937(昭和12)年の完成とされていることから、残りの橋梁の建設時期もその前後の1935(昭和10)～1939(昭和14)年頃と推察される。設計担当機関は鉄道省熊本建設事務所であり、構造形式・規模および施工時期から、「綱ノ瀬橋梁」や「彦山川橋梁群」と同一の設計思想のもとで計画・施工されたものであろう。軍事色が強まっていた当時、軍需資材であった鋼材の入手に困窮した状況下でも

表-5 旧国鉄宮原線コンクリートアーチ鉄道橋梁群の諸元一覧表(懷: 緒)

橋梁名	橋長	幅員	連数 @ 径間長	架設年	架橋地	駅間 (渡河名)
(1) 広平 橋梁	77.40m	3.2 m	9 @ 7.00m	1937(昭和12)年6月	小国町大字西里字中尾	麻生野駅～北里駅 (狭川)
(2) 菅迫 橋梁	130.00m	3.0 m	11 @ 10.00m	1937(昭和12)年6月	小国町大字北里字太平	麻生野駅～北里駅 (山崎谷)
(3) 瀬田 橋梁	46.00m	3.0 m	4 @ 10.00m	不 明	小国町大字北里字瀬田	麻生野駅～北里駅 (小河川)
(4) 砂井 橋梁	34.00m	3.0 m	3 @ 10.00m	不 明	小国町大字北里字塩井川	麻生野駅～北里駅 (塩井川)
(5) 堂山川橋梁	34.00m	3.0 m	3 @ 10.00m	不 明	小国町大字北里字塩井川	麻生野駅～北里駅 (北里川)
(6) 北里 橋梁	58.00m	3.0 m	5 @ 10.00m	不 明	小国町大字北里字北里	北里駅～肥後小国駅 (道路)
(7) 幸野川橋梁	112.00m	3.5 m	4 @ 20.00m 12 @ 10.00m	1939(昭和14)年 脚注	小国町大字宮原字西村	北里駅～肥後小国駅 (薩太川)
(8) 田原川橋梁	46.00m	4.2 m	4 @ 10.00m	1937(昭和12)年	小国町大字宮原字松田	北里駅～肥後小国駅 (田原川)

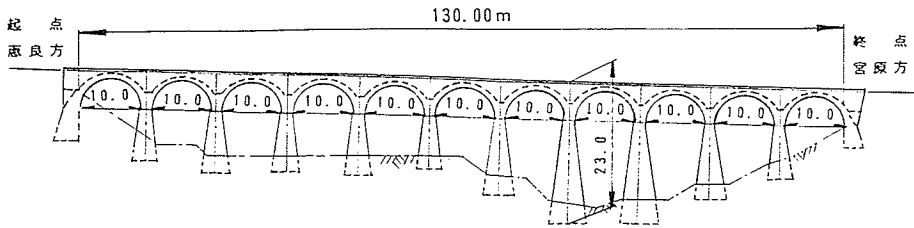


図-7 旧宮原線 菅迫橋梁側面図 (出典：参考文献 64)より引用・一部加筆)

建設資材が現地調達できて使用鋼材が少量で済み、また、架橋橋が河川上流部に当たる山間平坦部での比較的川幅が狭い地点という地形条件から、当時でも小支間長に採用されていた充腹タイプのコンクリートアーチが選定されたものとする。

8 橋についてのそれぞれの橋梁諸元は、表-5 に示すとおりで、鉄道線起点方から列記している。規模的には、11 径間で橋長 130m のものが最大であるが、3～4 径間の橋長 40m 内外といった中小クラスが多い。なお、ここの鉄道橋では橋台前後面間距離をもって橋長としている。また、橋台や橋脚の前面間距離(純間隔)である純径間を指す径間長は、7m と 20m のタイプが各 1 橋ずつで、10m のタイプが大半である。径間長 20m の充腹アーチは、当時 鉄道省熊本建設事務所が手がけた同形式橋梁の中では最大級のものと思われる。無筋コンクリートのアーチリングは、温度応力に対する配慮から橋台・橋脚とは絶縁されており、基礎形式は支持層が岩盤か固結な砂礫層であるため直接基礎としたことが工事報告に記されている⁶⁵⁾。

a) 「広平橋梁」

小国町内で最も起点方の大分県寄りにある 9 径間の曲線橋である(写真-8 参照)。径間長も 8 橋中では最小の 7.0m であり、このアーチ・サイズは一連の橋梁群では唯一のものである。フーチング基面

から橋脚天端までの高さ(以下『橋脚高』)は、最大のもので約 12m を有する。

b) 「菅迫橋梁」

11 径間のアーチで構成され、この橋梁群の中では最大の規模を誇る山腹の凹状地形に建設された橋梁である(図-7 参照)。橋長は群中最長の 130.0m を有しており、橋脚高も最大のもので約 20m ありこれも群中では最高である(写真-9 参照)。

c) 「堀田橋梁」

橋梁全体は 5 径間であるが、橋長 46.0m は 4 径間のアーチ部のものである。残る 1 径間は終点方の跨道部で、コンクリート桁構造となっている。現在では、このコンクリート桁は国道の通行空間を確保するため撤去されている。

d) 「汐井橋梁」・「堂山川橋梁」

この 2 橋は、トンネルを挟んで架設されており、橋脚高が異なるほかは同一の構造諸元を持つツイン橋梁である。

e) 「北里橋梁」

北里川沿いの平地の端部に当たる凹状地に架設された 5 径間アーチで、このうちの 2 径間は跨道部となっている。現在では地覆や高欄が改装されて、近傍にある研修交流施設へのアプローチとなる歩道橋として再利用されている。このような形で、今も供用されている橋は一連の橋梁群では唯一のもの

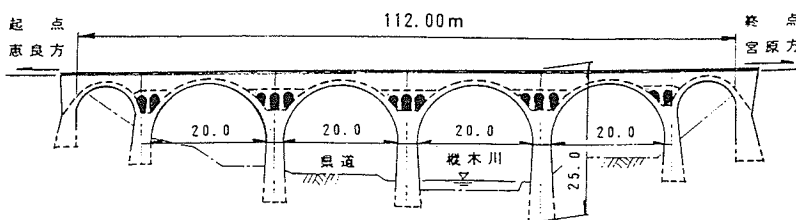


図-8 旧宮原線 幸野川橋梁側面図 (出典：参考文献 66)より引用・一部加筆)

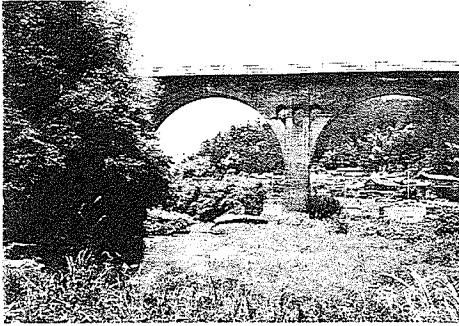


写真-10 旧宮原線幸野川橋梁(影: 蘇, 1993. 5. 5)

である。

f) 「幸野川橋梁」

本橋は支間長規模では橋梁群中最大であり、唯一の20.0mの径間長を有し、10.0mの径間部と合わせて6径間のアーチを形成しており、橋長は112.0mである(図-8参照)。この橋梁での最大橋脚高は約18mであるが、フーチング基面から橋面までは約25mあり、橋梁群中で最高の橋面高を有する。工事報告⁶⁷⁾によれば20m径間部のセントルは二組製作しその変形管理はコンクリート打設方法とともに細心の注意を払っていたようである。また、この橋には景観設計面でも興味深いものがあり、東京市街高架鉄道で建設された煉瓦造りアーチ形式高架橋にあるような橋脚上部のアーチ側壁部に小アーチを組み合わせた⁶⁸⁾、装飾と考えられるデザインを見ることができる(写真-10参照)。一連の橋梁群の中で最も遅く完成した橋梁と思われる。

g) 「田原川橋梁」

一連の橋梁群の中では、現存しない唯一の橋梁である。宮原線の終点である肥後小国駅近くにあった橋で、全径間が河川敷に建造されていた。この橋の架橋地前後の鉄道用地は、廃止後に国道バイパスとして計画され、これに伴う道路橋の建設によって1987(昭和62)年に解体された。その際のコンクリート劣化調査では、使用されたコンクリート用骨材は、最大寸法80mm程度のポーラスなものを多く含む川砂利で、異物が混入していたことから品質はあまり良くなかったようである。しかしながら、コンクリートは全体的に健全であり、抜き取りコアの圧縮強度は350kgf/cm²弱であったことが報告されている⁶⁹⁾。ちなみに、「幸野川橋梁」施工の際に実施されたアーチリング・クラウン部コンクリートの圧縮強度試

験結果は、平均 238.5kgf/cm²であったことが工事報告に示されている⁷⁰⁾。

5. おわりに

熊本県における橋梁の特徴の一つとしてアーチ橋の存在を挙げた。コンクリートアーチ橋についてはこれまでよく知られていなかったが、石橋の建設時代と戦後の鋼アーチ建造期との空白部、即ち大正から昭和前期までの1920～1955年間にその多くが建設されていた。そして、石橋の後継として建設資材に恵まれない経済情勢下で、主に山間部の交通基盤施設として採用され、鋼橋のスパン領域を補完した。

山間部に多く架けられたこれらの橋には、都市部の橋梁のような華やかさはないものの、部材各所の造形や意匠には趣向を凝らした跡を見ることができ、現在 橋梁景観設計を進める上での姿勢を示唆するものがある。この設計技術や装飾意匠の導入・発生過程については、解明の糸口さえも見出せないが、一部の橋の意匠に西欧からの影響も見られることから、欧米留学後に熊本へ赴任した熊本高等工業学校の川口教授⁷¹⁾や鉄道省熊本建設事務所の技術陣をはじめとする人物史的研究面から明らかにすることができるかもしれない。

また、県下の道路橋には実績を見なかった多径間連続充腹式コンクリートアーチ橋が、鉄道橋に採用されていた。旧国鉄宮原線に残る一連のアーチ橋梁群は、構造規模や景観設計面に当時の鉄道橋梁技術を示しており、歴史的な橋梁として評価できるといえる。しかし、1984(昭和59)年の宮原線廃止により地元小国町に移管されたが、ほとんどが活用が目途も立たず十分な維持管理もできていない状況である。

県内で約30年間程中断していたコンクリートアーチ橋は、1980年代後期(昭和60年)頃から新たな技術を導入しながら、再び施行実績を出し始めてきている。

謝 辞

今回の調査における各橋梁の照会や管理台帳データ収集および現地調査等に際しては、熊本県の前田竜一氏をはじめ、旭志村役場、オリエンタル建設(株)、その他関係機関の担当者各位に協力を頂き大変お世話になった。また、長崎大学岡林隆敏先生と中部九州道路メンテナンス(株)市川紀一氏から

は多くの教示と助言を賜り、そして東京鉄骨橋梁（株）藤井郁夫氏には貴重なデータを提供して頂いた。このほか、下記のとおり多くの文献や資料を参考にさせて頂いた。ここに記して深く感謝の意を表する次第である。

参考文献・注記

- 1) 建設省道路局監修：『道路統計年報 -1995年版-』，道路利用者会議発行，pp. 220~242, 1995(平成7)年10月。
- 2) 戸塚謙司・小林一郎：大正・昭和前期に架設された熊本県内のコンクリートアーチ橋について，土木史研究 第15号，p. 247, 1995年6月。
- 3) 道路改良会：『本邦道路橋梁概観』，pp. 116~138, 1926(大正15)年3月11日。
- 4) 内務省土木試験所：『本邦道路橋梁概観(増補)』，pp. 52~57, 1928(昭和3)年3月17日。
- 5) 内務省土木試験所：『本邦道路橋梁概観(3輯)』，1935(昭和10)年。
- 6) 内務省土木試験所：『本邦道路橋梁概観(4輯)』，pp. 180~202, 1939(昭和14)年4月25日。
- 7) 日本道路協会：雑誌『道路』昭和15年11月号，p. 71, 1940年。
- 8) 土木学会西部支部編：『九州土木紀行 -九州・沖縄の土木施設を訪ねて-』，九州大学出版会発行，p. 20, pp. 132~133, 1989年11月18日。
- 9) 岡村隆敏・松田 浩：『九州の歴史的近代橋梁調査 -近代橋梁技術の定着から発展へ-』，長崎大学工学部社会関係工学科発行，1994年6月15日。
- 10) 熊本県土木課：二つの鐵筋混凝土拱橋，工事畫報 昭和12年9月號，pp. 134~137, 1937年。
- 11) 堀 達治：宮原線幸野川拱橋工事，土木工学 第8巻 第10號，pp. 710~712, 1939(昭和14)年10月。
- 12) 大重重義：久木野川鐵筋混凝土拱橋計畫に就いて(一)，CIVIL ENGINEERING & ARCHITECTURE, 第五巻 第五號，pp. 191~193, 1926(大正15)年5月。
- 13) 大洋義明：『肥後石橋の管理運営に関する研究-治水・観光-』(改訂版)，トヨタ財団1989年度研究助成 研究報告書，p. 1, 1991(平成3)年3月23日。
- 14) 木下安喜・江口正孝：熊本県の鉄道橋，『鐵道の保存・再生事例と九州の著名橋』，九州橋梁・構造工学研究会発行，p. 29, 1993年。
- 15) 岡村隆敏・小島啓蔵：九州における石造アーチ橋のデータベースと橋梁工学的考察，土木史研究 第15号，pp. 527~532, 1995年6月。
- 16) 室・小林・戸塚：熊本県におけるアーチ橋の歴史的変遷，土木学会西部支部研究発表会(1992)講演概要集，社団法人土木学会 西部支部 発行，pp. 76~77, 1992年。
- 17) 九州日々新聞 大正13年6月22日付け記事。
- 18) 園田敏孝：『肥後 熊本の大木』，熊本日日新聞情報文化センター発行，p. 112, 1983年4月1日。
- 19) 藤井郁夫編：『橋梁史年表』，海洋橋梁調査会発行，1992(平成4)年。
- 20) 馬場俊介：中部5県における近代道路橋梁技術の発展の推移と特性，土木史研究 第13号，p. 36, 1993年6月。
- 21) 前掲3)，9)および20)により採用した。
- 22) 『熊本市制100周年記念 図説 熊本・わが街』，熊本日日新聞社発行，pp. 67~68, 1988(昭和63)年11月1日。
- 23)~24) 前掲12)および前掲12)の久木野川鉄筋混凝土拱橋計畫に就いての附圖
- 25) 小西・山口・柳原：長野県における鉄筋コンクリート・ローゼ橋，土木史研究，第13号，pp. 347, 1993年6月。
- 26) 前掲20) p. 38, 前掲25) p. 343, および参考文献41) p. 13。
- 27) 熊本日日新聞社：熊本日日新聞「コラム「橋」」(40)，1974年。
- 28) 前掲19)
- 29) 仲野達介監修・上野英治：『鐵筋混凝土橋梁設計 理論及其應用 全』，仲野出版部発行，pp. 416~437, 1929(昭和4)年7月20日。
- 30) 熊本県教育委員会筑後地区会：『筑後郡誌』，pp. 157~162, 1919(大正8)年7月15日。
- 31) 前掲20) p. 38, ては長門県の山崎橋(昭和6年建造・スパン38m)が昭和戦前期のRCオープン(リング)アーチの最大のものとされているが，馬門橋はこれを上回っていた。
- 32) 前掲10) p. 137。
- 33) 橋 洪堂(武部健一編訳)：『中国名橋物語』，技芸堂出版，pp. 1~40, 1987年10月25日。
- 34) 前掲27)「コラム「橋」」(19)，1974年。
- 35) 『ふるさとの思い出 写真集 明治・大正・昭和 熊本』，株式会社 図書刊行会，pp. 76~77, 1980(昭和55)年6月30日。
- 36)：(注記) 熊本県の橋梁台帳では1938(昭和13)年の完成となっているが，前掲35)に記録されているような大正末期に撮影されたこれらの2橋の写真が存在し，昭和10年頃にこの橋が架け替えられたような記録・写真・新聞記事等を見出すことはできない。
- 37) 前掲18) pp. 17~18。
- 38) 前掲9)
- 39) 山尾敏孝・近藤真哉：熊本県，大分県，長崎県の近代土木遺産の調査と評価，土木史研究 第15号，pp. 259~268, 1995年6月。
- 40) 前掲20)，25)および参考文献41)~43)を参考にして，国内でのコンクリートアーチ道路橋の変遷における代表的な橋を選定し，整理したものである。
- 41) 小寺重徳：歴史と展望 鉄筋コンクリート橋，橋梁と基礎 Vol. 13 No. 4, 建設図書発行，pp. 10~13, 1979年4月。
- 42) 小宮正久：コンクリートアーチ橋とその特徴，橋梁と基礎 Vol. 25 No. 8, 建設図書発行，p. 70, 1991年8月。
- 43) 柳子光裕：コンクリート充てんアーチ橋梁，橋梁と基礎 Vol. 25 No. 8, 建設図書発行，pp. 149~150, 1991年8月。
- 44) 守田久盛・神谷敬夫：『鉄道路線変遷と歴史』九州の鉄道100年』，吉井書店発行，pp. 218~219, 1989年2月3日。
- 45) 熊本日日新聞社：『写真集 熊本 100年』，熊本日日新聞社発行，p. 290, 1985(昭和60)年11月25日。
- 46) 前掲19) 國鉄釜石線鉄道橋データ。
- 47) 吉村虎蔵：九州の橋のあゆみ，『九州土木紀行 -九州・沖縄の土木施設を訪ねて-』，九州大学出版会発行，p. 268, 1989年11月18日。
- 48) 田代瑞穂：土讃線建設工事，工事畫報 昭和11年1月號，pp. 53~75, 1936年。
- 49) 前掲41) p. 13。
- 50) 和田俊作：保存活用の法的問題等，土木學會誌1990年11月号別冊増刊(Vol. 75-14)，土木学会発行，p. 20, 1987年。
- 51) 大木利彦：日田線線路橋梁-九州に於ける鐵道工-(3)，工事畫報 昭和14年2月號，pp. 78~79, 1939年。
- 52) 前掲8) p. 20。
- 53) 前掲47)
- 54) 前掲8) pp. 132~133。
- 55) 九州橋梁・構造工学研究会編：『ロマンを訪ねて-九州橋紀行』，西日本新聞社発行，pp. 44~45, 1995(平成7)年7月21日。
- 56) 前掲46)~51)より整理・作成した。
- 57) 前掲44) pp. 147~148, および pp. 188~189。
- 58) 前掲44) pp. 194~197。
- 59) 土木学会橋梁年報編集委員会：『橋 BRIDGES IN JAPAN 1986-1987』，土木学会発行，pp. 56~59, 1987年。
- 60) 前掲43) pp. 152~153, および前掲59)
- 61) 前掲11)
- 62) 前掲51) pp. 74~75, 大木利彦：宮原線線路橋梁-九州に於ける鐵道工(1)。
- 63) 前掲62) p. 75。
- 64) 日本国有鐵道大分鐵道管理局森保線区所蔵：國鉄宮原線橋梁台帳圖面「宮迫橋りょうB10」
- 65) 前掲11) p. 710。
- 66) 前掲64)「幸野川橋りょうB6」
- 67) 前掲11) pp. 710~712。
- 68) 市原久義・片岡紀雄：焼瓦アーチ高架橋の修復美化，土木學會誌1990年11月号別冊増刊(Vol. 75-14)，土木学会発行，pp. 56~57, 1987年。
- 69) 坂田・大津ほか：約50年経過したコンクリートアーチ橋の耐久性調査，土木構造・材料論文集第3号，九州橋梁・構造工学研究会発行，pp. 97~105, 1988年。
- 70) 前掲11) p. 712。
- 71) 田上為己：『鉄筋コンクリート橋の歴史 福岡県の古と橋の調査報告』，pp. 53~55, 1979(昭和54)年6月。