

熊本県下における近代橋梁の発展史に関する研究

1999年3月

熊本大学大学院自然科学研究科

戸 塚 誠 司

# 目 次

第1章 序 論 .....	1
1. 1 研究の背景 .....	1
1. 2 既往の研究・文献 .....	2
1. 3 本研究の目的と論文構成 .....	3
補 遺 -----	4
参考文献 -----	5
第2章 熊本県下での近代橋梁技術の普及と発展 .....	7
2. 1 はじめに .....	7
2. 2 明治以前の橋梁建設 .....	8
2. 2. 1 日本の伝統的な橋梁技術 .....	8
2. 2. 2 石造アーチ橋梁技術の普及と発展 .....	11
2. 3 鉄道敷設と鉄道橋建設の展開 .....	16
2. 3. 1 主要幹線の建設 .....	16
2. 3. 2 横断線の建設 .....	23
2. 3. 3 熊本建設事務所による地方支線の建設 .....	30
2. 4 近代道路橋の変遷 .....	37
2. 4. 1 鋼橋の導入とその建設の進展 .....	37
2. 4. 2 R C 橋の定着と発展 .....	42
2. 4. 3 近代道路橋建設についての考察 .....	52
2. 5 コンクリートアーチ橋梁技術の発展 .....	54
2. 5. 1 コンクリートアーチ道路橋 .....	54
2. 5. 2 コンクリートアーチ鉄道橋 .....	67
2. 6 ま と め .....	73
補 遺 -----	75
参考文献 -----	76
第3章 河川災害史や地方史的側面から見た橋梁史 .....	83
3. 1 はじめに .....	83
3. 2 河川災害史から見た橋梁建設思想の変遷 .....	85
3. 2. 1 白川の河川特性 .....	85
3. 2. 2 近世までの熊本府と白川 .....	89
3. 2. 3 明治期における熊本と白川の架橋 .....	93

3. 2. 4	大正期～昭和初期の熊本における白川架橋	9 7
3. 2. 5	昭和戦後期の水害と白川の架橋	1 0 1
3. 2. 6	平成時代における白川の橋梁	1 0 6
3. 2. 7	白川の橋梁変遷に関する考察と今後の展望	1 0 7
3. 3	地方史的視点からの旧長六橋の評価	1 1 0
3. 3. 1	長六橋の歴史的変遷	1 1 0
3. 3. 2	旧長六橋建設までの経緯とその背景	1 1 3
3. 3. 3	旧長六橋とタイドアーチ橋	1 2 2
3. 3. 4	都市機能の変化と長六橋の意味するもの	1 2 6
3. 3. 5	長六橋の歴史的評価と旧長六橋の架橋意義	1 2 9
3. 4	ま と め	1 3 0
	補 遺	1 3 1
	参考文献	1 3 2
第4章	現在における橋梁建設と今後の課題	1 3 6
4. 1	はじめに	1 3 6
4. 2	現代における橋梁建設の展開	1 3 7
4. 2. 1	アーチ系橋梁の建設	1 3 7
4. 2. 2	プレストレスト・コンクリート橋の建設	1 4 2
4. 2. 3	維持・管理費節減を図る橋梁	1 4 6
4. 2. 4	歩道橋に見る新たな橋梁構造	1 4 9
4. 3	橋梁の今日的問題についての考察	1 5 3
4. 3. 1	近代土木遺産の保存形態と評価視点	1 5 3
4. 3. 2	くまもとアートポリスの橋造り	1 6 3
4. 3. 3	地方における橋造りの体制	1 6 6
4. 4	ま と め	1 6 7
	補 遺	1 6 9
	参考文献	1 7 1
第5章	結 論	1 7 5
	謝 辞	1 8 1
	付 録 (資料)	1 8 3
	資料1 : 熊本県下で建設された鉄筋コンクリート道路橋	1 8 4
	資料2 : 昭和戦後期に建設された熊本県下のアーチ系道路橋	2 0 0

## 1. 1 研究の背景

1980年代には、地方の独自性を前面に押し出す地域振興・活性化施策“まちおこし”や“むらおこし”が推奨され、地方の文化や独創性を発現する“地方の時代”が唱えられた。最近では、行政・財政改革の時流とともに、地方への権限委譲を求める地方分権化の動きが一段と高まりつつある。このため、今後 地方では、地域の特色を生かし、風土に合った地域創りが求められ、地方の主体性や独自性を発揮するだけの力量が問われることになる。その際、地方の文化や歴史的特性を踏まえることが重要な課題の一つとなってくる。これらのことは、社会基盤施設として整備を行う橋造りに対しても、同様にいえることである。

地域創りを進めていく際、立ち足かかる難問の解決法の中には現在の視野の中では見出し難く、先人の苦労や創意工夫の中に発見されるものもある。また、地域に最も適した解は、今日まで用いられてきた全国的に一律な尺度では地域の特性を考慮できないため、地域の歴史の中で蓄積されたものによって求める方が合理的な場合があると考えられる。多くの分野で地域的な特性を掘り起こそうとすれば、地域の歴史が不可欠なものとなる。

わが国の橋梁史は、近代橋梁技術による架橋が盛んに展開された東京、神奈川、大阪、京都を中心とした歴史で構成されており、地方の橋梁からは個々の幾つかが全国的な歴史に取り上げられたことはあっても、地方における橋梁史を論じたものは皆無に近い。平成5年度から平成7年度までに行われた土木学会による近代土木遺産<sup>[註-1]</sup>の全国調査では、評価軸の一つとして“系譜”が用いられているが、その評価項目として地域性が特に重要で、近代土木遺産の重要なキーワードであるといわれている<sup>1)・2)</sup>。このため、地方的視野で捉えた近代橋梁史が重要となる。しかしながら、地域性を評価する場合の基礎となる地方あるいは県単位での近代橋梁の調査・研究は開始されたばかりであり、地方における近代橋梁史として一連的に捉えたものはまだ見当たらない。このような現状から、地方における橋梁の変遷について研究することは意義があり、また、各地の橋梁の地域性を比較する上からも、地方の橋梁史を明らかにしておく必要がある。

本研究で指向するところは、全国的な視点で行われた橋造りではなく、地方の独自性が発揮された橋造りを明らかにすることであり、橋造りにおける地域性を見出すことにある。このような地方の特性を持つ橋梁の歴史を、明治期以降の近代における展開からだけで明らかにすることは難しい。このため、近代橋梁技術がわが国に導入される以前から、独自の架橋技術が展開されていた地方の一つである熊本県下の橋梁史を研究の対象として選ぶことにする。これまで県下で進められてきた橋梁建設の過程を捉え、そこで展開された橋造りの姿勢を研究することは重要であり、今後進められる地方の橋梁計画に対して有用で



あると考える。

## 1. 2 既往の研究・文献

わが国における近代橋梁の基礎史料として、鉄道橋に関しては『本邦鉄道橋梁ノ沿革ニ就テ』<sup>3)</sup>『国鉄トラス橋総覧』<sup>4)</sup>が代表的なものである。道路橋に関するものでは、内務省土木試験所が発刊した『本邦道路橋輯覧』<sup>5)</sup>『本邦道路橋輯覧(増補)』<sup>6)</sup>『本邦道路橋輯覧(第3輯)』<sup>7)</sup>『本邦道路橋輯覧(第4輯)』<sup>8)</sup>、日本道路協会が発行した月刊誌『道路』<sup>9)</sup>等がある。最近発刊された土木学会鋼構造委員会・歴史的鋼橋調査小委員会の『現存する歴史的鋼橋一覧』<sup>10, 11, 12, 13)</sup>は鉄道橋、道路橋双方の鋼橋を網羅した資料である。

通史的文献としては、日本工学会発行の『明治工業史(土木篇)』<sup>14)</sup>『明治工業史(鐵道篇)』<sup>15)</sup>、土木学会の『日本土木史(大正元年～昭和15年)』<sup>16)</sup>、日本道路協会の『日本道路史』<sup>17)</sup>に橋梁の項が設けられており、橋梁の通史を専ら扱ったものとしては日本橋梁建設協会の発行による『日本の橋』<sup>18)</sup>がある。また、近年土木学会鋼構造委員会・歴史的鋼橋調査小委員会によって『鉄の橋百選』(東京堂出版)<sup>19)</sup>も発刊されている。

九州の近代橋梁に関する研究としては、わが国の橋梁発展史の中で九州の橋が果たした役割やその位置付けについて概観した吉村の論文<sup>20)</sup>がある。九州橋梁構造工学会でも橋梁の歴史的評価と保存・再生に関する研究<sup>21)</sup>を行い、九州各県の橋梁を取り上げている。また、沖縄を除く九州7県に現存している明治期から昭和初期にかけて建設された近代橋梁を調査し、それらの現況を明らかにしながら、橋梁の形態や意匠の特徴について述べた岡林・松田の研究<sup>22)</sup>がある。

各県単位ごとの調査・研究としては、福岡県で大正期から昭和戦前期に建設された鉄筋コンクリート橋110橋の諸元と現況を調査した田上の報告<sup>23)</sup>がある。また、九州では近代橋梁技術の導入が最も早かった長崎市内の近代橋梁について、岡林・島田が研究しており、幕末から明治期にかけての変遷から近代橋梁技術を確立した技術革新の過程や地方都市での鉄製橋梁の建設過程を明らかにしている<sup>24)</sup>。熊本県に関しては、山尾らが平成5年度から始まった土木学会の近代土木遺産調査の一環として、現存している近代橋梁の調査・評価を行った研究<sup>25)</sup>がある。また、熊本県教育委員会では、平成9年度と平成10年度の2ヶ年の予定で県下の近代化遺産総合調査が進められており、江戸時代末期から第二次世界大戦(昭和20年)までに造られた交通関係建造物の一つとして、橋梁を調査対象に取り上げている<sup>26)</sup>。この調査は文化庁文化財保護部建造物課によって平成2年度から始められた全国調査の一環となるものである。

### 1. 3 本研究の目的と論文構成

本研究は、熊本県内で建設が進められた近代橋梁を対象として、技術導入期から現代に至るまでのこれらの変遷を明らかにしながら、技術史の見地や地域性を考慮した視点から県下で展開された橋造りについての考察を行い、その背景にあった地方の社会経済的事情との関連性を明らかにすることを目的とする。

近年、橋梁の架け替えが進み、昭和戦前期までに完成した橋梁は解体されて実存しなくなっていく。また、撤去とともに、それらを管理するためのデータも破棄・抹消されていく。このような状況から、実物の保存ないしは記録の保存は今後の研究に大きく影響する重大な問題であり、体系的で網羅的な調査が重要とされ<sup>27)</sup>、土木学会による近代土木遺産の全国調査が進められた<sup>28)</sup>。

鉄道橋の場合は、全国的にも、九州内においても鉄道史に関する文献・資料<sup>29)・30)</sup>がこれまで発刊されており、その中で橋梁データの整理も行われている。それに対して県下の道路橋の場合は、文献・資料がほとんど存在せず、その変遷についても明らかにされていない。また、現在行われている近代土木遺産関係の調査は専ら現存する施設を対象としており、過去に存在した橋梁までは調査が及んでいない。しかし、近代橋梁の研究を進めていくには、これらの既に解体された橋梁も研究の基礎資料として捉えるべきであり、県下で建設された近代道路橋の網羅的な調査が必要となる。

このため、研究に先立って、既に解体された橋梁も含めて、県下の近代道路橋に関する史料文献、現存する橋梁などの総合的資料を調査、発掘して整理を行った<sup>31)</sup>。

本論文では、第一の視点として、熊本県下の近代橋梁を技術史面から捉える。これは、従来から行われてきた一般的な視点であり、県下における橋梁の変遷を明らかにする。

次に、第二の視点として、これらの橋梁の変遷を河川史、災害史および地方史という別な側面から見て、技術史面からでは捉えることができない評価を試論として行う。

最後は、土木史的視点から、現在の橋梁を取り巻く諸問題について考え、今後の課題を提起する。

本研究の構成に従って、章ごとに概要をまとめると以下のようなになる。

第1章では、本研究を始めるに至った社会的な背景に触れ、研究目的を明示する。特に、県内の近代道路橋に関する文献・資料の網羅的な掘り起こし調査が必要であり、緊急を要することを述べている。また、論文の全体構成について概説している。

第2章では、まず近代橋梁技術が日本に導入される以前の橋梁観や橋造りについて整理を行う。次に鉄道橋に関して、県下での建設展開について鉄道線ごとに整理を行う。そして、道路橋に関して、鋼橋、コンクリート橋に分けて、建設過程や形式ごとの特徴について述べる。特に、コンクリートアーチ橋については、その独自性について述べる。

第3章では、熊本県の代表的な河川である白川と熊本市の発展過程で建設された橋梁の双方の歴史を絡ませて、白川に架かる橋梁群の変遷について述べる。また、その白川の橋梁の中でも、長六橋は最も古い歴史を持つ橋で、城下町時代から今日までの熊本市の歴史と密接な関係がある。特に、昭和期の長六橋が歩んだ過程を地域の歴史の中で捉える。

第4章では、現在に至る橋梁建設を概観し、その特徴について述べる。そして、近い将来に到来する維持の時代への対応と幾つかの地域で行われている橋造りによる地域活性化についても取り上げる。また、近代土木遺産の保存を巡る課題や橋造りの体制における問題点についても述べ、今後の課題として提起した。

第5章では、第2章から第4章までに得られた結論を総括し、これからの地方の橋造りに必要な姿勢について提起する。

なお、本論文中では、敬称については省略していることをお断わりしておきます。

## 補 遺

[注－1] “近代土木遺産”については、参考文献 28)では明治初期(1868年)から第二次世界大戦終了年(1945年)までの期間に建設され、かつ現存する土木構造物と示されており、また、参考文献 32)では幕末を含む明治期から第二次世界大戦前(場合によっては昭和30年代の初め)の間に造られた土木関連の施設の中で、文化財として次世代に残してゆくべき風格を備えた優れた構造物を指す言葉と述べられている。

## 参 考 文 献

- 1) 文化庁歴史的建造物調査研究会 編著：建物の見方・しらべ方 近代土木遺産の保存と活用，ぎょうせい，pp.18-75, 1998年 7月30日.
- 2) 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，pp.33-46, 1993年 6月.
- 3) 久保田敬一：本邦鉄道橋梁ノ沿革ニ就テ，鉄道省大臣官房，1934年.
- 4) 西村俊夫：国鉄トラス橋総覧，鉄道技術研究資料，Vol.14, No.12, 1957年.
- 5) 道路改良会：本邦道路橋輯覧，1926年 3月11日.
- 6) 内務省土木試験所：本邦道路橋輯覧（増補），1928年 3月17日.
- 7) 内務省土木試験所：本邦道路橋輯覧（3輯），1935年.
- 8) 内務省土木試験所：本邦道路橋輯覧（4輯），1939年 4月25日.
- 9) 日本道路協会：道路，昭和14年～現在.
- 10) 土木学会鋼構造委員会・歴史的鋼橋調査委員会：現存する歴史的鋼橋一覧－①トラス編－，橋梁と基礎（第28巻第11号）1994年11月，建設図書発行，pp.38-43, 1994年11月.
- 11) 土木学会鋼構造委員会・歴史的鋼橋調査委員会：現存する歴史的鋼橋一覧－②アーチ編－，橋梁と基礎（第29巻第1号）1995年 1月，建設図書発行，pp.47-49, 1995年 1月.
- 12) 土木学会鋼構造委員会・歴史的鋼橋調査委員会：現存する歴史的鋼橋一覧－③吊橋編，可動橋編－，橋梁と基礎（第29巻第3号）1995年 3月，建設図書発行，pp.43-48, 1995年 3月.
- 13) 土木学会鋼構造委員会・歴史的鋼橋調査委員会：現存する歴史的鋼橋一覧－④プレートガーダー編－，橋梁と基礎（第29巻第7号）1995年 7月，建設図書発行，pp.30-34, 1995年 7月.
- 14) 日本工學會編：明治工業史 第2 土木篇，日本工學會，1929(昭和4)年 4月.
- 15) 日本工學會編：明治工業史 第7 鐵道篇，日本工學會，1930(昭和5)年 4月.
- 16) 土木学会：日本土木史，大正元年～昭和15年，1965年.
- 17) 日本道路協会：日本道路史，1977年.
- 18) 日本橋梁建設協会編：日本の橋，朝倉書店，1994年 6月.
- 19) 成瀬輝男編：鉄の橋百選－近代日本のランドマーク，東京堂出版，1994年 9月.
- 20) 吉村虎蔵：九州の橋のあゆみ，九州土木紀行，土木学会西部支部編，九州大学出版会，1989年11月18日.
- 21) K A B S E 橋梁の歴史的評価と保存・再生に関する研究分科会：橋梁の保存・再生事例と九州の著名橋，九州橋梁・構造工学研究会，1993年 4月.
- 22) 岡林隆敏・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開発工学科，1994年 6月15日.
- 23) 田上為己：鉄筋コンクリート橋の歴史・福岡県の古き橋の調査報告，個人出版，1979年 6月.
- 24) 岡林隆敏・島田省三：長崎市における近代橋梁建設に関する歴史的考察，土木史研究第13号，pp.47-57, 1993年 6月.
- 25) 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.
- 26) 熊本県教育委員会：近代化遺産総合調査実施要綱，1997年10月.
- 27) 五十畑 弘：土木史研究レビュー 橋梁（その1），土木史研究第11号，pp.397-402, 1991年 6月.

- 28) 土木学会土木史研究委員会近代土木遺産調査小委員会：近代土木遺産の全国調査ならびに歴史的建造物の体系化と評価（平成 7年度科学研究補助金総合研究(A) 研究成果報告書），1997(平成 9)年 3月10日.
- 29) 例えば、守田久盛・神谷牧夫：鉄道線路変せん史探訪Ⅳ九州の鉄道 100年，吉井書店，1989年 2月 3日.
- 30) 例えば、九州鉄道百年祭実行委員会・百年史編纂部会編：九州の鉄道 100年記念誌 鉄輪の轟き，九州旅客鉄道株式会社，1989年10月14日.
- 31) 戸塚誠司・本田泰寛・小林一郎：熊本県下における近代道路橋の変遷に関する研究，土木構造・材料論文集第14号，九州橋梁・構造工学会，pp. 29-38，1998年12月.
- 32) 文化庁歴史的建造物調査研究会 編著：建物の見方・しらべ方 近代土木遺産の保存と活用，ぎょうせい，p. 12，1998年 7月30日.

## 第2章 熊本県下での近代橋梁技術の普及と発展

### 2. 1 はじめに

わが国では、明治以降に欧米から導入された技術によって、多くの近代橋梁が建設された。熊本県下でも、社会基盤の整備を進めていく中で、近代橋梁の建設が行われた。本章では、明治期以降、県下で建設された近代橋梁の変遷とその技術の発展過程について、技術史的視点から述べる。また、近代橋梁技術が県下に導入された時期を明らかにした上で、それらの定着と発展を可能にした背景についても考察を行う。

まず、わが国の伝統的な橋梁技術と日本人が持ち続けてきた橋梁観について整理する。そして、石造アーチ橋の架橋技術が九州の中でも、特に熊本で飛躍的な発展を遂げた事情についての推論を試み、その建設時代が近代橋梁の時代へと移行した時期を明らかにする。

次いで、鉄道の建設に伴い県下で架設された鉄道橋の変遷を概観する。明治期の県下では、近代技術による大規模な土木事業が三角築港等でも進められたが、事業の期間や展開した範囲のスケールでは、鉄道建設ほど大々的に行われたものはなかった。それに対して、この時期の道路は人や馬車の通行が専らであり、その整備は従来の土木技術で対応できた。このため、当初 近代土木技術は大半が鉄道建設において駆使されており、近代橋梁技術の県内への導入は明治期から始まる鉄道橋の建設過程を見る必要がある。これまで、鉄道および鉄道橋の発展に関する研究は行われ、多くの文献や資料が残されている<sup>1)</sup>。本研究では、これらの中から熊本県内に関するものを抽出し、県下における鉄道橋建設の展開過程について整理した。県下の鉄道橋建設過程は、近代橋梁技術が県下の道路橋に導入され、定着し、発展していく過程を見ていく上での一つの尺度として用いる。

このような鉄道橋に対して、県下で建設された道路橋の変遷はこれまでほとんど明らかにされていない。このため、近代橋梁技術の発展過程を論じていくには、既に解体された橋梁も含めた近代道路橋の網羅的な調査が必要となり、本研究では文献・史料調査を主体に進めた。道路橋は鉄道橋に比べて、数も多く、管理機関も多岐にわたるので、調査は全国的な橋梁史関係の文献<sup>2)</sup>、県や市町村の橋梁管理台帳のほか、県史や市町村史などからもデータの収集を試みた<sup>3)</sup>。これらの調査の成果を基に、コンクリート橋を中心にした近代道路橋の建設展開を時系列的に整理し、橋梁形式ごとの特徴や変遷過程について述べる。そして、近代橋梁技術の導入や発展を可能にした背景について推論を行う。

最後に、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を取り上げる。県下のコンクリートアーチ橋に関しても、これまで個々の断片的な資料はあっても全体的に把握したものはなく、その実体は明らかになっていない。本研究では、文献・資料の調査、橋梁管理台帳の検索、情報収集、現地調査、聞き取り調査を行い、県下において30橋弱の存在を確認することができた<sup>4)</sup>。これらのほとんどが昭和期に入って建設されたもの

であり、大規模な橋梁は少ないものの、昭和戦前期に完成したものが多い。ここでは、それぞれの橋の建設経緯や地域社会との関連性および構造的な特徴を明らかにしながら、コンクリートアーチ橋梁技術の県下への導入とその後の発展過程について述べる。

近代橋梁の定義を昭和戦前期までに建設されたものと捉えれば、せいぜい1945(昭和20)年までに建設された橋梁を対象とするのが一般的であるかもしれないが、鉄筋コンクリート橋(以下、「RC橋」と略記する)については昭和戦後期に完成したRC橋の多くが昭和戦前期に定着した技術の延長で建設されたと考え、プレストレスト・コンクリート橋(以下、「PC橋」と略記する)への過渡期となった1960年頃(昭和30年代中頃)に完成したRC橋までを対象とした。

なお、木造トラス橋や木造アーチ橋等についても、構造解析を行い近代技術を駆使した一種の近代橋梁として取り扱うべきであり、また、同様に木鉄混合橋についても調査すべきであるが、本研究では構造材料として鉄やコンクリートが使用された橋梁を近代橋梁とし、対象を鋼鉄橋とRC橋のみに特定した。

## 2. 2 明治以前の橋梁建設

### 2.2.1 日本の伝統的な橋梁技術

#### (1) 伝統的技術による木造橋梁

日本における橋の歴史では、木造桁橋が最も一般的な橋梁形式であり、長い時代にわたって多数の橋で採用されてきた。その背景には、国内のどこでも橋の材料となる木材資源が豊富で、入手や運搬がしやすい状況であったこと、木造技術は日本古来の伝統的技術であり、多くの寺社建築物に見られるような木工・木組み技術を駆使した木の文化を継承してきたことがある。これらの橋の多くは平地で架けられたものであるが、地形条件が厳しい場所ではこれらとは異なる橋梁形式が古くから考案されていた。その一つの事例として、山奥の溪谷では橋脚を設置することが困難なため、葛や藤で編んだロープを用いた吊橋が架けられた。このような蔓性の植物を材料とした吊形式の橋は、かつては九州も含めて国内各地方の山間地で架けられていたが、現代ではかずら橋が架かる四国・徳島県の祖谷溪谷で見られる程度である<sup>5)</sup>。もう一つの事例は、同様の地形条件を持つ中部地方の山間地で架けられてきたゲルバー形式木造桁橋の“刎橋(肱木橋)”である。7世紀初期に架設された山梨県の猿橋以来の歴史を持つと伝えられるこの橋梁形式の支間長は、17世紀中頃の富山県の愛本橋においては46mを超えるまでに達した<sup>6)</sup>。これらの橋には、日本の“木組み”の伝統技術が随所に発揮されていた。

その一方で、中世から近世に至る戦乱期を通じて、石垣を主体とした城郭建設を通じて石造技術が発展し、多くの石工技術者が育成された。これらの技術は橋梁へも応用され、石積構造の橋台や橋脚が出現することになった。そして、先に述べた“木組み”技術と合

わさった橋が有名な木造アーチ形式の錦帯橋（山口県岩国市）である<sup>7)</sup>。また、滋賀県の日吉大社境内に架かる日吉大社三橋のような石造桁橋は、構造形態上では木造桁橋と大きな違いはないが、木造から石造へと材料面での移し替えが行われ、石工技術者の手で架けられた点に橋梁施工技術上の意義がある<sup>8)</sup>。国内において、現在まで存在している日本古来の伝統的な古い橋はこれらの石造桁橋であり、本州中央部に集中している。これらの橋は神社・寺院の中の施設として建設されたため、今日まで極めて良好な状態で維持されてきた。

熊本県内で最も古い記録がある橋は、1278(建元)年肥後国飽田南郷大渡に架けられた大渡橋である。この橋は河尻津（現在の熊本市川尻）の上手にあった緑川の舟渡しの地点に禅僧・寒巖義尹が架けたものである。橋の全長約 150m、幅員 5m弱の長大橋であったといわれている<sup>9)</sup>。また、15世紀頃に阿蘇の黒川で幾度かの架け替えが行われた鹿渡橋の記録が残っている。架橋地は現在の長陽村赤瀬付近で、橋長が36～37mの木造桁（4 径間）と推定されている<sup>9)</sup>。その後17世紀の初頭には、熊本市の白川に長六橋（1601(慶長 6)年）が、人吉市の球磨川には大橋（1607(慶長 12)年）が架けられた<sup>10)</sup>。一方、山間部の橋としては、江戸時代の俳人である内藤子興が著した『五箇荘紀行』に釣橋の挿し絵が多数あることから、八代郡泉村一帯にも葛や藤の蔓性植物を材料とした吊形式の橋が存在していたことがうかがえる。刎橋（肱木橋）についても、その架橋の記録が県下に残っており、砥用町の緑川には霊台橋が石造アーチ橋となる前の文政年間には木造の無柱組橋が架けられたといわれ<sup>11)</sup>、刎橋の一種と考えられる。菊池郡大津町の内牧でも、明治期に刎橋が白川に架けられており、橋名もハネ橋（現在の内牧橋）と称していた<sup>12)</sup>。

天草下島の町山口川（本渡市）には、1832(天保 3)年に石造桁橋が架けられた。祇園神社の前に架けられたことから祇園橋と呼ばれている。構造的には木造桁橋と同じであるが、地元石工の手によって地元産の石材を用いて建設された。10径間からなる橋長28.6mの本格的な実用橋梁であり、橋脚は上流側に水切りが付けられた5本の角柱で、9脚合わせて45柱が岩盤の河床に建てられている。

## （2）橋梁に対する日本人の観念

わが国における橋の歴史の中で、長い間 木造橋以外のものが出現しなかった事情が、もう一つ存在する。わが国には急流河川が多く、これに耐え得るような橋梁を建造する技術を生み出せなかったことや、また、国内各地には、曾てそのような頑強な橋梁を建設するだけの経済力が存在しなかったということも大きな要因として挙げられる。しかし、最も大きな事情は、近代になるまで、日本の政治・社会経済が主要な陸上交通路の難所となる大河川に頑強な橋を架けることを求めなかったことである。その一つとして、戦国時代から江戸時代初期までは、戦略拠点の防衛を意図した軍事的配慮から、頑強ではなく破壊しやすさが橋に求められていた点がある。また、政情が安定し防衛的事情が薄らいでからも、渡河地点は交通路の要衝となり、そこには、川越人夫や渡し船をはじめとして、時間待ちの客に対する飲食・宿泊業が営まれ、各種の収益や利権が存在していたことがある。このため、当時これらの営業や利権に対する補償対策を行ってまで、架橋を進めるだけの



社会的な必要性がなく、経済的な効果も見込めなかった<sup>13)</sup>。江戸幕府の経済政策が米主体の農業生産を基本とし、商品流通の円滑化に重点を置かなかった封建制度下の社会経済では、規模の大きな橋を架けるに見合うだけの陸上交通の利用効果は期待できなかったのである<sup>14)</sup>。多くの川に橋を必要とするまで、地域経済や全国的な経済活動が発達していなかったことが木造橋以外の橋が出現しなかった大きな理由として考えられる。

そして、短径間である木造橋には橋脚が多く、水上交通、特に筏の航行に障害となるため、川の水量が少なく、舟運等が不可能な冬期に限って、仮橋が架けられていたケースが多く見られた。さらに、橋の架設や修繕のための資金は軍事上必要な橋には幕府や藩の財政から支出されたが、それらの橋の維持と、それ以外の架橋と維持は住民の負担によるものであった。このため、急流や洪水に耐えるだけの頑強な橋を架け、そして維持するには、莫大な財力や労力を必要とすることを住民は十分理解していた。それに、木造橋の耐用年数がせいぜい10～20年であることから、流されない橋の建設よりも流失したら再建すればよいという発想を抱くようになった。この発想は、財力と労力の限界を考えた上で、大自然の威力を克服することは困難であるという日本人独自の自然観から出てきたものといわれている<sup>15)・16)</sup>。洪水時には、流れを阻害しないように考え出された“潜り橋”（地方によっては沈下橋、潜水橋の呼称がある）もその一例であり、ついには、流されやすい部材を予め作り、回収方法に工夫を施した木造橋（“流れ橋”）まで考案された。そこには、堤防の決壊を回避するため、流下物をせき止める橋の流失を先行させようとする治水・防災システムの思想を見ることができる。

このように、わが国においては近代橋梁技術が導入されるまで、橋を永久構造物ではなく仮設構造物と見なす橋梁の設計思想が存在していた。そして、住民の間には、橋は常に架け替えられるものという認識が定着していた。

本県でも同様の思想による橋が多く架けられ、地方ごとに独特の呼び名があった。人吉・球磨地方では“ビャーラ橋”と通称される仮橋が球磨川本流や川辺川に多く架けられていた。この橋は地域住民手造りの季節的な木橋で、洪水で流失するので仮橋の架設はその地域にとっては年中行事であったと伝えられている<sup>17)</sup>。構造的には、橋桁に板材を敷きつめたものから、縄で編んだ小径木を敷きつめたものまであった。ビャーラとは、球磨地方の方言で、薪にする小径木のことである<sup>17)</sup>。菊池地方では、竹編みの丸籠に詰石をした橋脚に、丸太や板材を渡した荒籠橋（あらごぼし）と称した仮橋があって、明治期の菊池川に架かる写真が残されている<sup>18)</sup>。白川中流域の天津町と菊陽町に架かる日暮橋や下戸橋は昭和戦前期まで荒籠橋であった<sup>19)</sup>。

このほか、菊池市には仮橋の通行状態がそのまま橋名となったユラユラ橋があったし、江戸時代の子飼（熊本市）では、非出水期には千鳥橋と呼ばれた簡素な仮橋が白川の浅瀬に架けられたと伝えられている。八代町と植柳村（現在八代市）間に架かる昭和初期の植柳橋は、球磨川の川幅が広いと、橋脚の代わりに小舟を繋いだ舟橋であった<sup>20)</sup>。潜り橋は現在でも数橋ではあるが、菊池川、緑川、球磨川に残っている。

## 2.2.2 石造アーチ橋梁技術の普及と発展

### (1) 石造アーチ橋梁技術の伝来

沖縄は、かつて独立国家の琉球王国であり、独自の技術や文化が華開いた。この地方では、15世紀中頃に石造アーチ橋が完成しており、中国の影響が見られる石造技術が発達していた<sup>21)</sup>。石造アーチ技術が九州に伝わるのは、それから約180年後になってからである。九州はアジア大陸に最も近いため、古くからアジア諸国をはじめとして、海外との結びつきが強かった地域である。外来文化の多くはまず九州に伝来し、その後国内に広がっていった。当時のわが国では最初の石造アーチ橋・長崎眼鏡橋が1634(寛永11)年に長崎の中島川に架けられた。17世紀の前期から鎖国に入り、日本人の国外渡航や帰国も禁止された。ただ、中国とオランダの2国に限っては、長崎港内の出島での貿易が許可されていた。この鎖国状態は200年以上も続き、この間日本国内で外国文化・情報に接触できたのは長崎が唯一の場所であった。このようなことから、新技術による橋が最初長崎で多く建設され、その後九州各地へ広がっていったのは必然的な結果であった。この橋梁技術の伝来経路としては、中国からとする説、ポルトガルやオランダの貿易船によるとする説などがあるが、今だ解明されてはいない<sup>22)</sup>。

その後、17世紀末までに長崎では20橋の石造アーチ橋が架けられたが、それを可能としたのは外国貿易で蓄積された国際都市の経済力であった<sup>23)</sup>。これらの石造橋梁群の工事を通じて渡来の新技術は定着し、長崎は九州で約300年間も続いた石造アーチ橋梁技術の発祥地となった。九州の各地が木造橋とは異なり多くの橋脚を有しない石造アーチ橋に注目し、この橋に関する情報を集め、架橋技術を習得していった。九州の各地が強い関心を持った背景としては、次のような地理、気候そして民生面で共通した事情が挙げられる。

①九州各地は、雨期や台風襲来期には洪水により橋が頻繁に流出し、交通が途絶することが多かった、

②九州だけではないが、腐食が早い木造橋の修繕や架替えへの住民の負担が大きかった、

③石造アーチ橋が普及した時代は戦乱の時代ではなく、しかも、九州は江戸から遠く離れていたため、架橋に対する軍事的な配慮は大して必要とされなかった。

そして、これらの技術が定着し、長期にわたって発展を続けることができたのは、以下の条件がそろっていたためである。

①九州には外国文化の流入口である長崎港があり、ここには様々な技術や知識情報に接する機会があり、石橋の架設技術を習得しやすい利点があった、

②石材の加工や石積みを行う石工技術者が九州にも存在していた、

③石造アーチに適した材料である凝灰岩は九州の各地で入手することができた、

④九州では、アーチ支保工の材料となる木材が豊富であった、

⑤支保工の構築に必要な伝統的な木組みの木造技術は九州にも存在した、

わが国の江戸期までの石造アーチ橋のほとんどが九州で建設されており、九州におけるその数は約400橋に及んだと言われている<sup>24)</sup>。明治に入ると、九州の橋梁技術者によっ

て東京などでも石造アーチ橋が建設され、その技術は本州へも普及していった。九州の石造アーチ橋梁技術は地域性の高い独自の文化として、一つの時代を築いた。

## （２）肥後・熊本の石造アーチ橋

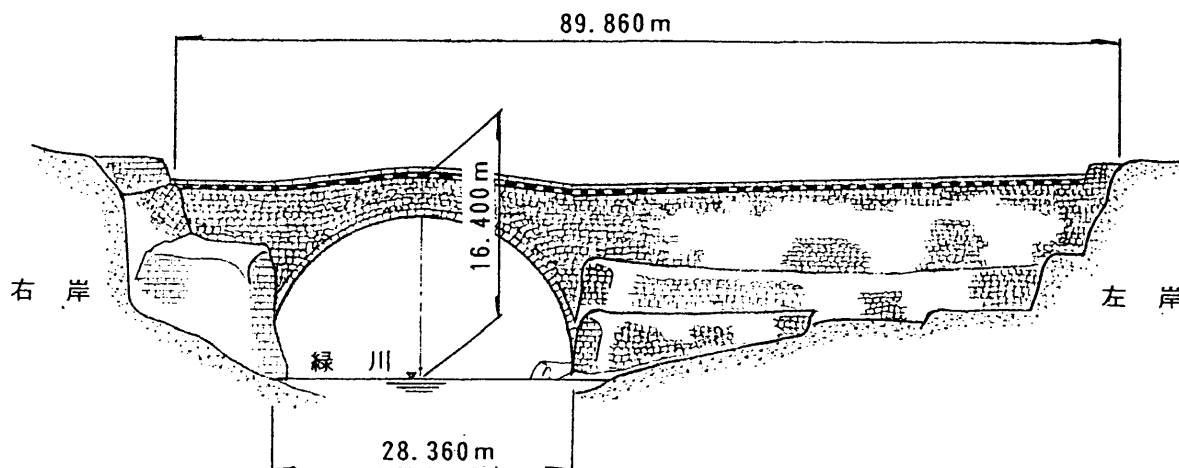
石造アーチ橋梁技術は長崎を経て肥後・熊本に持ち込まれた後、普及しながら洗練され、大きな発展を遂げた。これまで、種山（熊本県八代郡東陽村）石工が肥後石工集団の開祖として大きく取り上げられてきた。それは、長崎奉行所勤めの藤原林七がオランダ人から西洋の科学技術を習得した後、肥後の山里、種山に移り住み、石造アーチ橋を架けたことで、架橋技術が熊本へもたらされたとする説<sup>25)</sup>によるものである。さらに、この技術は一族秘伝として継承されたとする解釈<sup>26)</sup>が種山石工の偉業と合わさって、肥後における石造アーチ橋の建設は特定の技術者集団によって行われたとの感を強くしている。

熊本県下の石造アーチ橋で最も古い記録があるのは熊本県北部の鹿本郡菊鹿町に架けられた**洞口橋**である。この橋の建造年は1770年代中頃から1780年前後頃と推定されているが、『山鹿郡誌』では架設した石工は益城郡上嶋村出身の仁平としている。さらに、1782(天明2)年に阿蘇郡長陽村の**黒川眼鏡橋**（橋場橋）を架けるに際して試作した石橋であり、石工・仁平は長崎で石造アーチ橋梁技術を習得したと述べている<sup>27)</sup>。仁平の出身地である益城郡上嶋村（現：上益城郡嘉島町）は、熊本城築城のために加藤清正に同行してきた穴太石工が定住した所といわれている<sup>28)</sup>。また、同じ鹿本郡でも南部の植木町には、1802(寛政14)年に完成した**豊岡眼鏡橋**が架かっている。手掛けたのは理左衛門ほかの玉名地域の石工であった<sup>29)</sup>。この2橋には共通して、太柄石が取り付けられている。

鹿児島・甲突川五石橋の架橋に功績を残した岩永三五郎は県の中央部を流れる緑川流域で1817(文政14)年に**雄亀滝橋**（現：砥用町）を架けたが、以後この地域では4、5橋の石造アーチ橋を手掛けた。岩永三五郎は種山石工として扱われることが多いが、“石野村（現：砥用町）石工”“石工棟梁八代手永”“八代郡野津手永（現：竜北町）”の記録があることから、種山石工ではないとする説<sup>30)</sup>もある。種山石工による緑川流域での架橋としては、嘉八によると伝えられる中央町の**二俣橋**と**小筵橋**（いずれも1820年代〔文政年間〕の建造）がある。

これらの点から、石造アーチ橋の技術は長崎から肥後に導入されると、早い段階から石造アーチ橋の施工地伝いに県下各地に広がり、架橋工事を通して石工や大工の技能者も育成されていったと推察できる。また、技術が導入された地域も一つとは限らず、幾つかの地域から時期も異なって、それぞれ長崎へ赴き、架橋技術を習得してきたとも考えられる。このように、石造アーチ橋梁技術は特定の地域に限定された秘伝的なものではなく、レベルの差はあるものの、県下の各地域に石造アーチの架橋工事を行うことができる技術者が存在し、それに必要な技能も育成されたと考える方が自然である。

肥後の石造アーチ架橋技術は19世紀の中頃になるとさらに発展を続け、幕末までの建設数は県内では約180橋を数えた<sup>31)</sup>。とりわけ緑川流域に多く、この地域は“石橋の宝庫”といわれている。この時代の石橋としては、数・規模において他県を圧倒しており、その技術の高さを示す代表的な橋が**霊台橋**（1847(弘化4)年完成・図-2.1参照）と**通潤橋**（1854



図－ 2.1 霊台橋（砥用町）の側面図

（寛元）年完成）である。肥後の橋梁技術者による石造アーチ橋の建設は熊本県下だけに留まらず、九州の中部から南部まで及んでおり、鹿児島などの隣県においても数々の名橋が誕生した。

江戸期の肥後・熊本における石造アーチ橋の建設数、架橋技術の飛躍的な発展は九州の中でも際立っているが、その理由としては次のような点が考えられる。

石造アーチ橋の架橋工事を通じて技術・技能や人材が育成され、施工実績の増加とともに技術・技能者層も厚くなっていき、県下各地域に広く存在した。霊台橋や通潤橋のような大規模な架橋工事には種山，野津，矢部，砥用，甲佐，中山（現：中央町），木倉（現：御船町）の各手永から石工が集まり従事したことを記録に見ることができる<sup>32)</sup>。

当時の細川藩は、地域の産業・交通施設の整備は地域住民が主体となって進める藩政の方針をとったので、架橋事業が地元住民の手造りで行われるのを認めた。これが地域の主体性や独自性の生長を助長する結果となった。細川藩では独自の地域社会制度（手永制度）を設けていたが、架橋はその地域の庄屋等の熱意によって計画され、ほとんどが地域自ら資金と労力の提供によって進められた。さらには、細川藩は名字帯刀を許す論功行賞的な身分取り立てを行って、地域住民の志気高揚を図ったとする見方までである<sup>〔註-1〕</sup>。

肥後・熊本の石造アーチ橋梁技術は低コスト化を志向した。その過程の中で技術革新の素地が作られていき、技術・技能の積み重ねが日本の橋梁史に残るような石造アーチ橋の建設へと繋がった。長崎の石造アーチ橋には貿易都市の経済力によって創出された壮麗さが、鹿児島の石造アーチ橋には薩摩藩の威厳を示した豪壮さがあるといわれている<sup>33)</sup>。これらに対して、熊本の石造アーチ橋の多くは壁石が自然石の乱積で構築されており、高欄や橋面の張石等は省略され、装飾性は完全に払拭されている。それは、橋梁技術者が地域の資金・労力の負担を考慮して、主要構造部以外ではコストの縮減化を図ったものだといわれている<sup>34)</sup>。地域造りに必要な施設を地域が発案し、総力を上げて、自らの負担能力の限界と要求する施設の機能レベルとをバランスさせたのである。助成や支援を求めら

れない厳しい自己責任の地域経営が自立性を促し、自己決定の蓄積によって独自の技術が生み出された。

### (3) 明治期以降の石造アーチ橋

肥後・熊本では、19世紀に入り本格化した石造アーチ橋建設の最盛期は明治中頃まで続いたが、それ以後は、規模は小さくなりながらも建設の範囲は県下全域に及び、その時代は昭和初期まで達した(図-2.2参照)。その間に建設された数は現存しているものだけでも、約 270 橋に達すると報告されている<sup>35)</sup>。本章の

2. 4 節で述べるが、大正期になるとコンクリート橋梁技術の普及が始まり、木造橋や石造アーチ橋だけでなく、コンクリート橋の建設も県下各地で始められた。図-2.18 と合わせて見れば、この時代は石造橋からコンクリート橋への移行期であったといえることができる。

大正後期はコンクリート橋と石造橋が混在しただけでなく、これらの近代的な技術や材料(セメント)と伝統的な支保工、石工技術が融合し、この時期に特有のアーチ形状をした石造アーチ橋が出現した。このような橋は大分県内で数多く見られ、橋脚の形態を中心



写真 - 2.1 釈迦院川に架かる年禰橋  
(中央町)

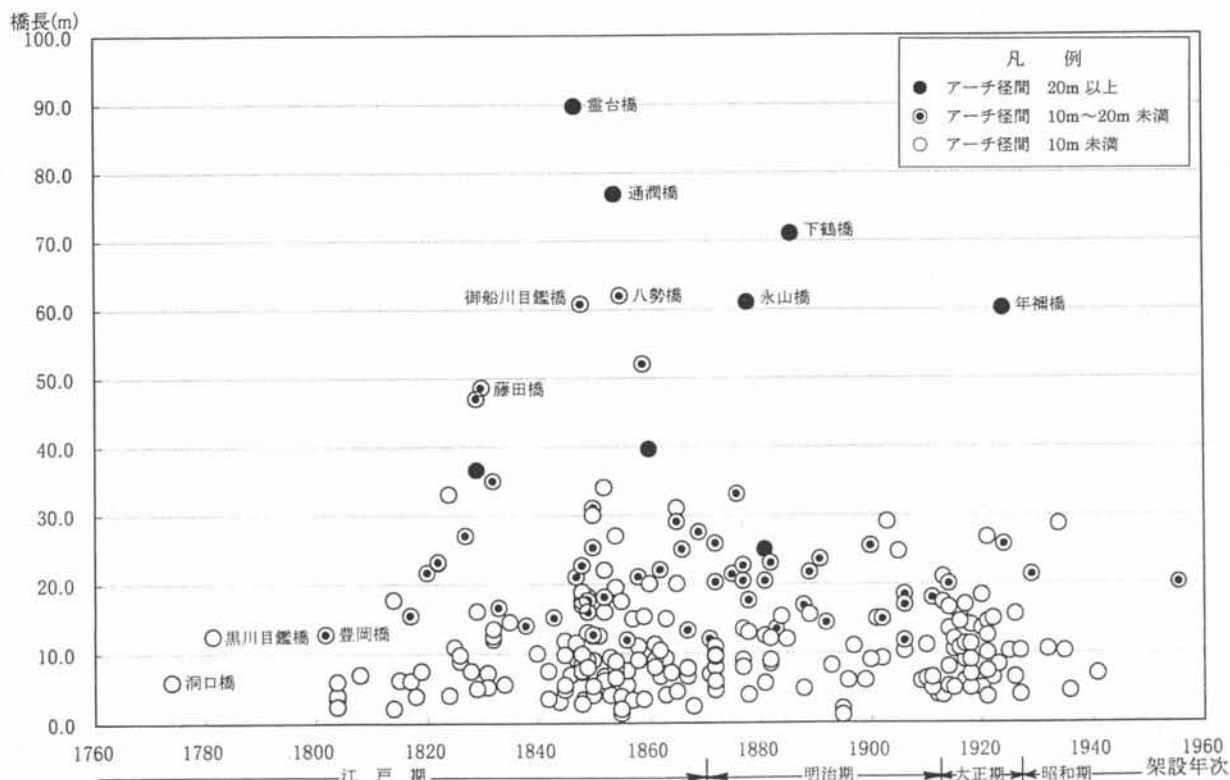
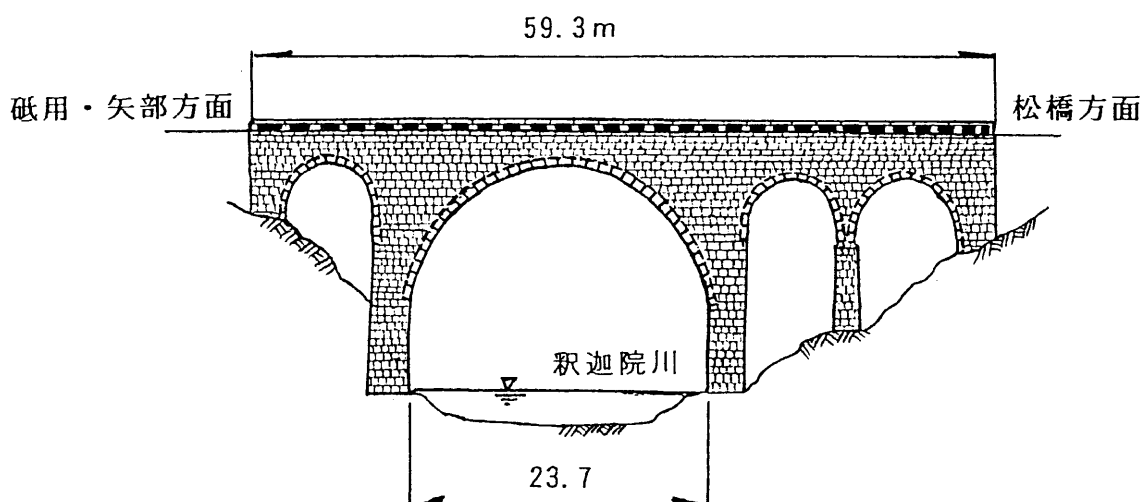


図 - 2.2 肥後熊本における石造アーチ橋建設の変遷



図－ 2.3 釈迦院川に架かる年瀬橋・側面図

にした石造アーチ橋の時代的变化について岡林らが調査を行い、考察を加えている<sup>36)</sup>。同様の形態をした橋は熊本県内でも見ることができ、その典型的な橋が緑川の支流・釈迦院川に架かる年瀬橋（中央町）である（写真-2.1参照，図-2.3参照）。近代橋梁への過渡的な形態を示すこの橋は大正末期の1924(大正13)年に完成しており、24m程度の主径間を有している。そして、橋梁の形態も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ある。壁石は整形された切石が水平積みされており、石材間の接着材としてセメントが使用された。この橋は、大正末期に松橋と砥用、矢部方面とを結ぶ曾ての松橋往還（現在の国道 218号）が県道として整備された際に、架設された。また同じ頃、球磨地方でも新しいタイプの石造アーチ橋が建設された。球磨川支流の芋川に架かる一勝地橋（球磨村）で、人吉・球磨地方と水俣・芦北地方を連絡する主要道路の橋であった。この橋の特徴は扁平なアーチ形状（径間19.3m）と整形切石を水平積みした壁石にある。一勝地橋は人吉・球磨地方では最大規模の石造アーチ橋（橋長25.7m，幅員5.0m）である。このように、大正後期に建設された石造アーチ橋は、新たに出現し始めたコンクリートアーチ橋よりも、規模においてはまだ上回っていた。

石造アーチ橋梁技術は、わが国が欧米から近代科学技術を導入する以前より存在していた伝承的な技術であり、県内では明治期においても急激な変化を生じることなく石造アーチ橋の建設は続けられた。このような変遷をしてきた石造アーチ橋に対しては、一般的に行われている明治期以降を“近代”とする時代区分の適用は馴染まない。大分県で大正期に建設された石造アーチ橋が代表的な事例として挙げられるように、近代的材料であるセメントの使用によって、大正期以降において石造アーチの構造には明瞭な変化が生じている<sup>37)</sup>。これらの石造アーチ橋はこれまで江戸期～明治期建造の石造アーチ橋と一元的に扱われることが多かったが、その変遷については今後多方面からの調査と研究によって明らかにされる必要がある。

## 2. 3 鉄道敷設と鉄道橋建設の展開

### 2.3.1 主要幹線の建設

#### (1) 九州鉄道株式会社の設立

明治新政府は欧米からの近代技術導入を積極的に推し進めたが、それは国力を増強し西欧型経済社会の構築を目指したものであり、製鉄、機械、造船をはじめとした工業力を向上させ、産業の近代化を意図したものであった。そのため、大量の原材料、資材、燃料を輸送するシステムとしての交通基盤の整備が近代化政策の大きな柱の一つとなり、鉄道網の建設は緊急的な重要課題であった。

1869(明治2)年に政府は鉄道建設の創始を決定し、翌1870(明治3)年から東京・新橋～横浜間と大阪～神戸間の鉄道建設工事に着手した<sup>38)</sup>。そして、1872(明治5)年の新橋～横浜間開通により、日本にも鉄道の時代が到来した。古来、外国文化は九州に入り東進して国内に広がっていったが、それに対して文明開花の象徴であった鉄道は西進の道を辿り、鉱業、セメント、紡織業等の官業による殖産興業とともに、近代国家へ発展する原動力とするため、国家直営による鉄道事業を目指した。

鉄道網の整備は国家プロジェクトとして継続的かつ計画的に進められ、その建設を通じて橋梁やトンネル等の欧米から導入された近代土木技術を全国へ伝播させ、その啓蒙、普及に大いに寄与した。また、鉄道敷設工事を進める過程で請負業のシステムを確立し、建設業の育成を図った<sup>39)</sup>。明治期にわが国が鉄道のみならず多くの分野で、短期間に欧米の技術を導入し、近代化を進めることができたのは、それまでに蓄積し、育成されていた伝統技術と教育システムの存在が大きかった。

当初、明治政府は鉄道建設に関しては幹線官設主義の方針を採っていたが、国家財政事情と地方各地からの鉄道建設請願により、民設民営鉄道許可の方針を打ち出した<sup>40)</sup>。このため、九州でも福岡県を中心とした民設民営鉄道の動きが本格化した。そして、政府と九州4県の思惑が以下の点で一致し、九州の民間資本による鉄道建設が認められた。

- ① 九州は近代化を推し進め、地方の経済活動を活発化させるためには、地方の資本を投資してでも鉄道敷設が緊急・不可欠なものと考えた。
- ② 国防計画上から鉄道建設を必要としていた政府は財政力が十分でなかったため、北部九州の炭鉱経営で蓄積された民間資金力を利用した。

1888(明治21)年6月に、福岡、熊本、佐賀、長崎4県の有志による九州鉄道株式会社が設立され、初代社長にはアメリカ領事時代に鉄道社会学を研究した経歴を持つ農商務省商務局長の高橋新吉が就任した<sup>41)</sup>。また、九州鉄道の顧問技師として、プロシア国有鉄道の鉄道技師ヘルマン・ルムシェッテル(Hermann Rumshöttel)を招聘した。このため、官設鉄道ではない九州鉄道の建設はドイツ人ルムシェッテルの指導によるドイツ式鉄道として進められ、軌条はドルトムント・ユニオン製鉄会社、橋梁はハーコート社の製品が多く採用された。最初の着工区間は福岡県内の福岡～久留米間(1888(明治21)年9月)であった。熊

本県内へは久留米（現在の福岡県久留米市）から南下し、熊本市を經由して、宇土でそれぞれ終点となる三角（現在の宇土郡三角町）と八代に分岐する鉄道線路が計画された。

## （２）民設民営・九州鉄道八代線（現鹿児島本線）

### a) 県北～熊本間

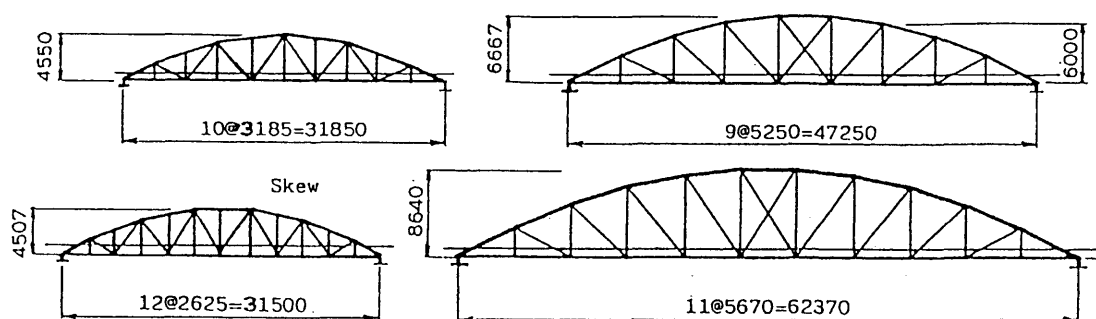
#### i) 県土最初の鉄道敷設

熊本県内での最初の鉄道建設は、有明海沿いの荒尾～長洲～高瀬（現在の玉名市）間の県北から始まった。この区間は、九州鉄道発起人が明治政府への鉄道敷設免許申請書に添付した「工区工費工事期限一覧表」の第４工区に当たる久留米～高瀬間54.9kmの一部であり、1891(明治24)年４月に開通した。この工区を施工した主な請負業者の中には熊本土木会社があった<sup>42)</sup>。県内において、建設工事が本格的に展開したのは第６工区の高瀬～熊本間28.0kmであり、菊池川のほか、中小の河川には多くの近代鉄製橋梁が架けられた。この工事を通じて、熊本県下にも近代技術による橋梁が出現した。この区間は1891(明治24)年７月に開通し、これによって門司～熊本間の195.4kmにおよぶ陸上交通機関が整備された。

熊本市の北西部に池田駅（後に上熊本駅）、南西部の春日村に当時春日駅と通称された熊本駅が開設され、それぞれの駅は新たな陸の玄関口となった。この頃に整備され始めた熊本の近代的な諸施設の中でも、鉄道は近代都市の建設を進めていく上で最も必要な基盤施設の一つであり、その開通は熊本の近代化を大きく前進させた。そして、鉄道の開業とともに人の動きや物流も活発化し、熊本駅周辺には関連施設が建設され始めた。このため、土地ブームが起こり、地価の高騰を産んだ。1893(明治26)年には駅前に近代的な紡績工場も出現するなど、鉄道は近代都市建設へ向けて弾みをかけた<sup>43)</sup>。

#### ii) ボーストリングトラス橋

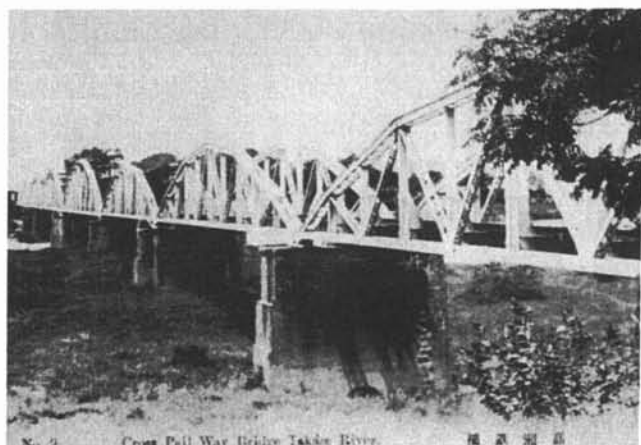
高瀬～熊本間では、菊池、熊本の２つの平野を流れる繁根木川、菊池川、井芹川等を渡るための鉄製橋梁が架けられたが、鉄製でも鋼を使用したといわれている<sup>44)</sup>。九州鉄道では支間規模に応じて数種類のポニー形式ボーストリング・トラス（ドイツ・ハーコート社製）を標準化し（図-2.4参照）、架橋工事を円滑に進めた。当時ドイツ国内ではリベット結合が一般化していたが、このトラス橋はプレハブ・ユニット化され、組み立てが簡単



図－ 2.4 九州鉄道で多用されたボーストリング・トラスのスケルトン

（ 出典：参考文献 45） ）





写真－ 2.2 高瀬川橋梁のボーストリング  
トラス（出典：参考文献 46）



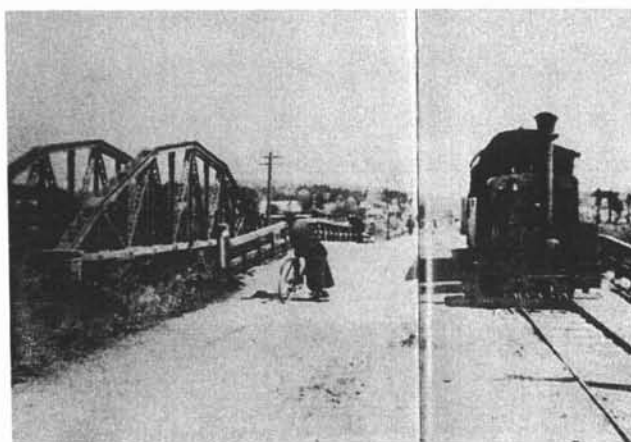
写真－ 2.3 高瀬川橋梁の下部構造

にできるピン結合とした輸出用橋梁であった。このため、現場での各部材の接合は全てピンあるいはボルト・ナットで行い、熟練したリベット工を要せずに短期間で桁の組み立て、架設が可能であった。県下では、支間 47.25m のプラットタイプと支間 31.85m のワーレントタイプが用いられた<sup>45)</sup>。下弦材にはフラット・バーとアイ・バーの 2 種類があったが、表-2.1 のとおり 1891 (明治 24) 年に開通した高瀬～熊本間では前者が採用されたが、1894 (明治 27) 年以降の開通となった熊本以南では後者になった。

菊池川に架けられた高瀬川橋梁は九州鉄道で架けられた橋梁の中では県内最長の規模であった (写真-2.2 参照)。全長 319.6m のこの橋には、支間 47.25m と 31.85m タイプのボーストリング・トラスがそれぞれ 4 連使われ<sup>45)</sup>、当時の工事費として 75,972 円を費やした<sup>47)</sup>。下部構造は全て直接基礎で、躯体は煉瓦積み構造であった。現在でも鹿児島本線下り線の橋脚として使われている (写真-2.3 参照)。ボーストリング・トラスは高瀬川橋梁のほか、繁根木川橋梁、第 4 井芹川橋梁 (写真-2.4 参照) でも採用されたが、これらは 31.85m タイプの単径間橋梁であった<sup>45)</sup>。このほか、木葉川、井芹川等の中小河川では上路式鉄桁が架設された。

#### b) 熊本～八代間

熊本を起点とした第 7 工区は当初は三角に終点を予定したが、その後八代へ変更されて熊本～八代間が第 7 工区となった。熊本～宇土間はルートを旧国道敷に選定して、工事が進められた。この区間には白川、加勢川、緑川、浜戸川の 4 河川があり、ここでもハーコート社製のボーストリング・トラス橋が架設された (表-2.1 参照)。しかし、当時は経済恐慌が起こり、その影響をまともに受けた九



写真－ 2.4 第四井芹川橋梁 (左側の橋梁)  
(出典：参考文献 48))

表 - 2.1 ハーコート社製のピン結合によるボニー形式ボーストリング・トラス  
(参考文献 45)から抜粋・作製)

橋 梁 名	開 通 年 [ 撤 去 年 ]	下 弦 材 形 式	支 間 長 別 タイ プ と 連 数	
繁根木川橋梁	1891 (明治24) 年 [1916 (大正 5) 年頃]	フラット・バー形式	——	ブラット・31.85m・1連
高 瀬 川 橋 梁	1891 (明治24) 年 [1916 (大正 5) 年頃]	フラット・バー形式	ワーレン・47.25m・4連	ブラット・31.85m・4連
第4井芹川橋梁	1891 (明治24) 年 [1915 (大正 4) 年頃]	フラット・バー形式	——	ブラット・31.85m・1連
白 川 橋 梁	1894 (明治27) 年 [1920 (大正 9) 年頃]	アイ・バー形式	——	ブラット・31.85m・4連
加 勢 川 橋 梁	1895 (明治28) 年 [1919 (大正 8) 年頃]	アイ・バー形式	ワーレン・47.25m・1連	ブラット・31.85m・2連
緑 川 橋 梁	1895 (明治28) 年 [1921 (大正10) 年頃]	アイ・バー形式	ワーレン・47.25m・1連	ブラット・31.85m・1連
浜 戸 川 橋 梁	1895 (明治28) 年 [1919 (大正 8) 年頃]	アイ・バー形式	ワーレン・47.25m・1連	——
氷 川 橋 梁	1896 (明治29) 年 [1921 (大正10) 年頃]	アイ・バー形式	——	ブラット・31.85m・1連

州鉄道は資金面で危機に陥っていた。また、宇土以南は河川が多く、架橋工事に工費と工期を要したため、次のように短区間ごとの部分的な開通を繰り返しながら、八代まで到達した<sup>49)</sup>。

- ・熊本～川尻間 (4.9km) : 1894(明治27)年 8月11日開通
- ・川尻～松橋間 (10.4km) : 1895(明治28)年 1月28日開通
- ・松橋～八代間 (20.1km) : 1896(明治29)年11月21日開通

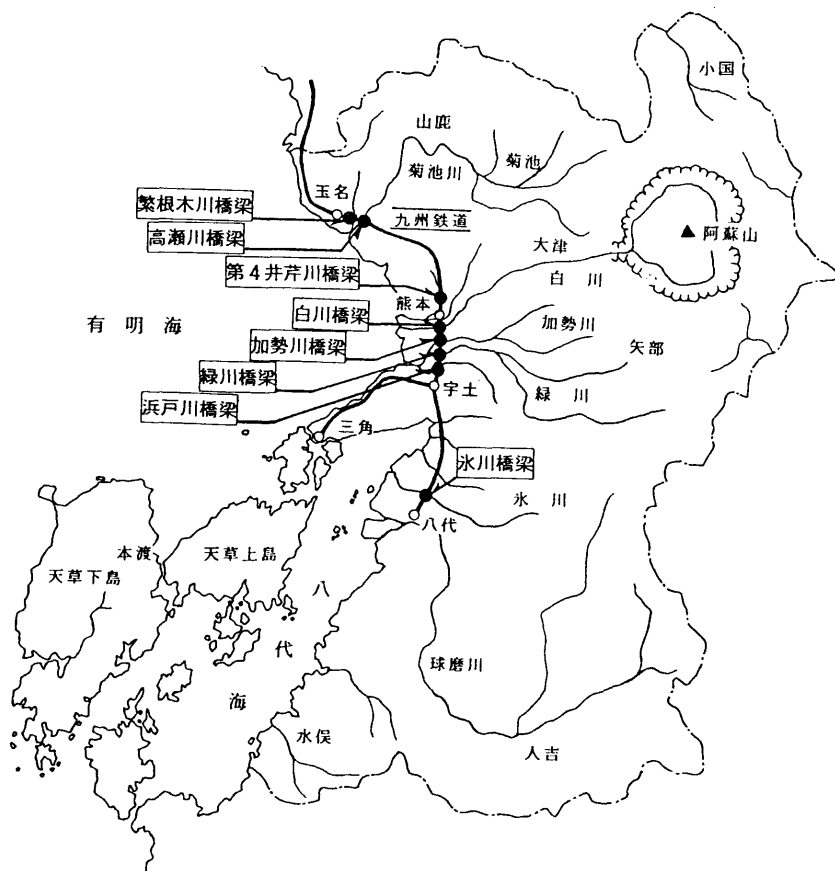
松橋(現在の下益城郡松橋町)～八代間は平野部であり、主たる構造物としては氷川橋梁の1橋であった。この橋も九州鉄道の標準タイプ橋梁であったボーストリング・トラス橋であった。熊本～八代間では、これらトラスのほかに砂川橋梁が桁橋で架設された。

図-2.5には、県下で架設された九州鉄道のボーストリング・トラス橋の位置を示す。

### (3) 官設鉄道 鹿児島線<sup>50, 51)</sup>

#### a) 官設線への編入

鹿児島市から熊本県の球磨郡を経て、松橋に至る鉄道建設の機運は、九州鉄道会社発起への動きが始まりかけた時期に見られたものの、その後急激な盛り上がりにはならなかった。1892(明治25)年公布の鉄道敷設法でもこの区間は予定線に編入されたものの、着工線からは除外された。しかし、1893(明治26)年の帝国議会で、軍事上の観点から八代～鹿児島間の鉄道を官設で行うことが決定され、1894(明治27)年の鉄道敷設法改正によって鉄道作業局が施行する官設の着工線に編入された。熊本以南の線路調査が1896(明治29)年まで実施され



図－ 2.5 九州鉄道のボーストリング・トラス橋架橋位置図

たが、海岸線沿いの鉄道線を危惧する軍部の意向が反映されて、比較案3線の中から人吉～吉松（鹿児島県）を經由するルートが選定された。当時は兵員・軍事物資の輸送の安全性が路線を決定する上で重要視されており、鉄道建設は近代化を目指す社会基盤の整備であると同時に、軍事・国防上からも不可欠のものであった。

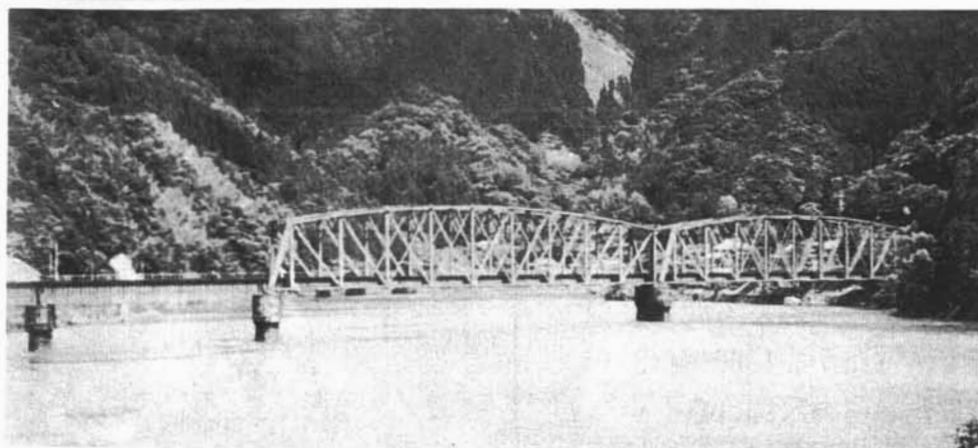
#### ｂ）八代～人吉間（現肥薩線）

##### ｉ）鉄道工事の概要

八代～人吉間の51.8km区間は球磨川沿岸の急峻な山腹を縫って走る難工事となり、トンネルが23ヵ所、橋梁は球磨川本川に2橋と支川に23橋が架けられ、合わせて25橋が施工された。この区間は1901(明治34)年1月に八代方面（八代～坂本間）から着工されたが、途中では厳しい地形や地質に遭遇し、また日露戦争による1年の工事中断を伴いながらも、7年5ヶ月を費やして1908(明治41)年6月に開通した。

##### ｉ）球磨川の架橋

官設鉄道の建設では、明治20年代まではポーナル(C. A. W Pownall)をはじめとするイギリス人技術者の設計・指導によるイギリス式の橋梁（作錬式、作30年式の鉸桁）が主に架設された。明治30年頃になると機関車荷重の増大に伴い、新たな荷重規格での設計が必要になった。このため、1898(明治31)年にはアメリカからクーパー(T. Cooper)、シュナイダー



写真－ 2.5 第一球磨川橋梁 (出典：参考文献 52)，撮影：小西純一)  
(坂本村)

(C. C. Schneider) 両技師を招聘して、新型橋梁の設計に着手した。この新型トラスがクーパー型ピントラスで、以後の官設鉄道橋梁はアメリカ式橋梁の導入へと移行していった。1902(明治35)年には、アメリカ・ペンコイド社の標準桁に準じて杉文三技師が設計した鋼鉄桁が「作35年式」として標準桁化されたが、これが日本人による最初の定規桁(標準設計桁)といわれている<sup>53)</sup>。鉄道橋では早い時期から、鉄桁の設計を効率的に進めていくため、「作錬式(鉄道作業局錬鉄式)」「作30年式」のような標準設計桁が制定されていた。

九州の北部は九州鉄道を中心とした私設鉄道であり、ドイツ式の鉄道建設が進められたが、これに対して南部は官設鉄道であったため、ドイツ式ではなく官鉄の従来方式を踏襲して、当時はアメリカ製の橋梁が採用・購入された。

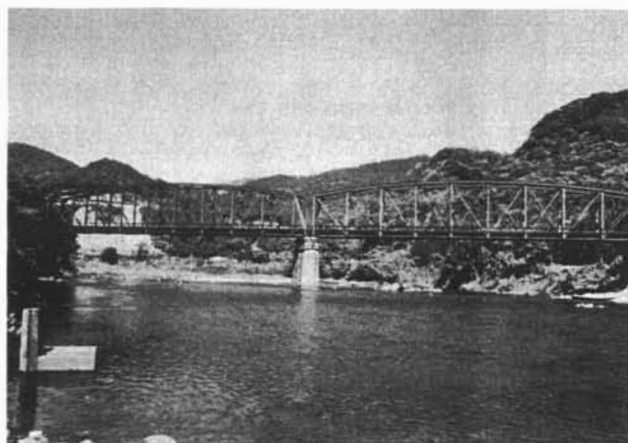
#### ・第一・第二球磨川橋梁：

第一球磨川橋梁(坂本村)は5径間の橋梁であるが、2径間は1906年製のトランケート(Trancated)型ピントラスで、残る3径間は明治35年式(作業局型「作35年式」)の鋼鉄桁である(写真-2.5参照および図-2.6参照)。トラス部には『1906 AMERICAN BRIDGE CO NEWYORK U.S.A』の刻印を見ることができる<sup>54)</sup>。第二球磨川橋梁(球磨村)も同様の構造をした4径間橋梁であり、ピントラス、鉄桁ともに2連ずつである(写真-2.6参照)。2橋の諸元については、表-2.2に示す。下部構造は橋台が煉瓦構造、橋脚が石積構造であり、基礎はともに直接基礎である。2橋とも工事は直轄施工で行われた。

ピン・トラスのピン結合部にはガタが来やすいため、その後は幹線の鉄道橋梁から姿を消していった。この2橋はこれまでにアイバーの弛緩が見られたため各種の対策や検査を実施しながらも、現在なお供用されている<sup>54)</sup>。

#### ・万江川第一支流橋梁：

万江川第一支流橋梁は上路式鋼鉄桁7



写真－ 2.6 第二球磨川橋梁(球磨村)

連で構成され、橋長は 93.29m である。建設当時のものとしては「作35年式」の桁4連と石積構造の橋脚2基が残っている。

### c) 人吉～吉松間（現肥薩線）

人吉～吉松間の34.1km区間は、熊本・鹿児島県境の山岳地を越える鹿児島線随一の難所であったが、1909(明治42)年11月に開通した。この区間は厳しい急勾配であり、矢岳付近では大畑駅のスイッチバック、日本最初の半径 300～400mのループ線、そして大湧水との苦闘が続いた矢岳トンネル（2,095m）と、難工事の連続であった。この矢岳越えの工事では鉄道院の威信をかけた建設技術の粋が尽くされた。矢岳トンネルの完成をもって鹿児島線の開通となった。ここに、九州鉄道と南の官設鉄道とが一本の線路で結ばれ、門司～鹿児島間の南北を結ぶ九州の縦貫線が成立した。また、関門航路や青函航路を通じて、本州や北海道との日本縦貫鉄道が成立したことも意味した。同様のことが、その86年後にも再現され、九州縦貫自動車道・加久藤トンネルの開通によって青森～鹿児島間の高速道路が一本につながった。

人吉～吉松間の建設において、最大の架橋は第三球磨川橋梁であった。

表 - 2.2 球磨川に架けられた  
アメリカ式ピン結合トラス橋  
(出典：参考文献 52)より作製)

橋梁名	第一球磨川橋梁	第二球磨川橋梁
橋 長	205.28m	179.49m
開通年	1908 (明治41) 年	1908 (明治41) 年
主要径間 構 造	単線下路 曲弦プラットトラス (ピン結合・斜角60度)	単線下路 曲弦プラットトラス (ピン結合・斜角60度)
支間長	62.70m	62.70m
連 数	2 連	2 連
側径間 構 造	単線上路式鋼板桁 (作35年式)	単線上路式鋼板桁 (作35年式)
支間長	25.37m	25.37m
連 数	3 連	2 連

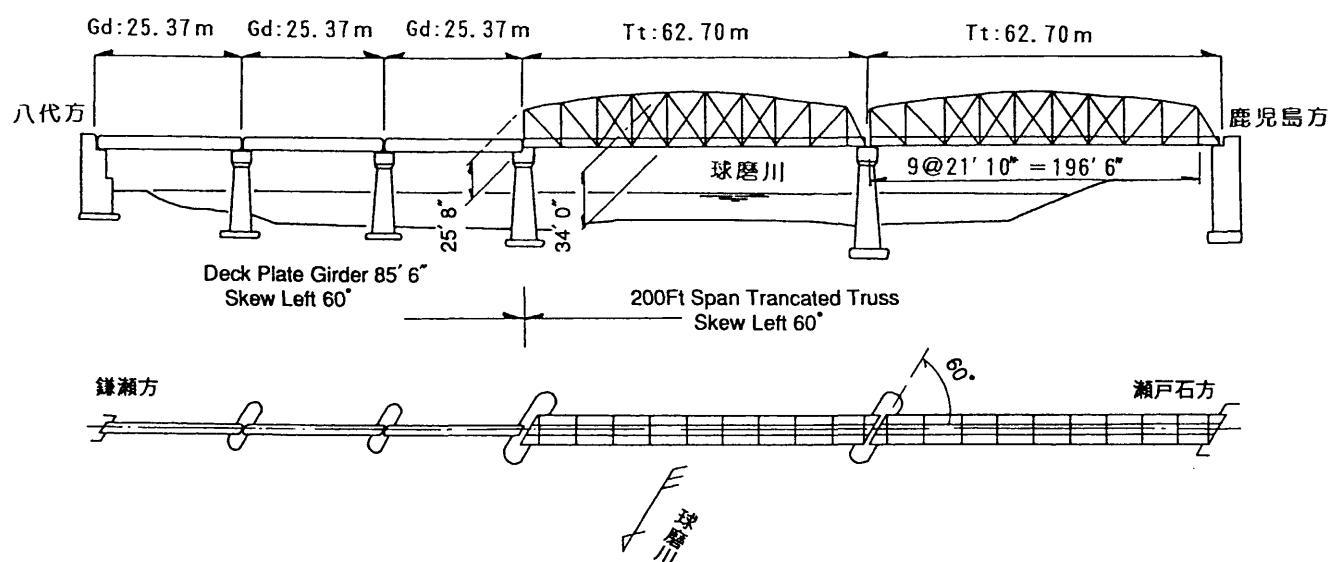


図 - 2.6 現・肥薩線 第一球磨川橋梁 一般図 (出典：参考文献 55))

### ・第三球磨川橋梁：

第三球磨川橋梁も径間、連数ともに第一、第二球磨川橋梁と同じのピントラスであった。この橋梁も施工は鉄道院建設事務所の直轄で行われ、1909(明治42)年に竣工した。当初、橋脚は石積構造として建設されたが、昭和50年代初めにコンクリートで巻き立てられて補強された。中央の橋脚3基の基礎形式は井筒基礎が採用された。他は直接基礎である。現在の橋梁は橋長195.15mであり、2連の下路ワーレントラス(支間長62.4m)と3連の上路式鋼鈑桁(支間長22.3m)で構成されている。

### d) 鉄道の国有化

1892(明治25)年に「鉄道国有論」を受けた鉄道敷設法が制定され、鉄道の建設・運営に対する政府の主導権強化が図られたが、さらに1906(明治39)年には鉄道の建設・経営を一貫政策として進めていくための鉄道国有法が公布され、これによって全国各地で私設鉄道の買収が始まった。九州鉄道は翌年の1907(明治40)年に買収されて国有となり、それまでの九州鉄道線はまとめて九州線と呼称されることになった。

さらに、1908(明治41)年には線路名称の制定により主要幹線は本線とされたため、門司～人吉間を人吉本線、宇土～三角間を三角線、そして鹿児島～吉松間を鹿児島線と称した。1909(明治42)年に門司～鹿児島間が全通した後は、人吉本線は鹿児島本線と改称された。

## 2.3.2 横断線の建設

### (1) 軽便鉄道法と民営地方鉄道<sup>56)</sup>

明治期の私設鉄道に関する法律としては、1887(明治20)年の私設鉄道条例、その後は1900(明治33)年の私設鉄道法があった。これらは幹線クラスの大鉄道を対象としており、国の認可、監督は厳しいものであった。明治30年代になって鉄道国有化の動きが強まり、1906(明治39)年の鉄道国有法公布により私設鉄道の大部分が国有鉄道となり、残ったもののほとんどは単なる地方線の小鉄道であった。このため、大鉄道に重点を置いた私設鉄道法は実情にそぐわなくなり、手続を簡略化し補助金交付を盛り込んだ軽便鉄道法が制定されて1910(明治43)年に公布された。この軽便鉄道法は、当時の鉄道敷設法の第2条予定線から第7条の着工線へ編入されない地方線の計画に息を吹き込むことになった。また、地方の民間資本を結集させ、民営の地方鉄道の設立を促すことにもなった。本位鉄道よりも一段格下に扱われた軽便鉄道であったが、鉄道が陸上交通の根幹であった時代においては、地域開発に直結する鉄道の普及、拡充に大きな役割を果たした。九州、特に福岡県では1900(明治33)年から1910(明治43)年にかけて、集中的に小さな私鉄が誕生し、地方の輸送を担った。

熊本県内でも、明治20年代の終わり頃から鉄道会社設立の動きが見られたが、資金不足のために着工までには至らなかった。明治後期に全国的な民営鉄道の建設ブームが到来した中で、明治40年代初めになって熊本市内の軽便鉄道が開業した。その後、熊本市近郊および周辺地域とを連絡する軽便鉄道や軌道が建設され、開業していった<sup>57)</sup>。これらについては表-2.3に示す。

表 - 2.3 民設・民営鉄道会社設立への動き

(出典：参考文献 57)より作製)

---

i)	東肥鉄道会社	熊本～大津間鉄道開設のため1895(明治28)年に設立、未着手のまま1900(明治33)年に解散。
ii)	百貫鉄道会社	熊本駅～百貫石間開設のため1896(明治29)年に設立、未竣工のまま1905(明治38)年に解散。
iii)	熊本軽便鉄道会社	熊本市街地線開設のため1907(明治40)年に設立、1908(明治41)年にiv)へ合併吸収。
iv)	大日本軌道会社熊本支社	旧二本木町～大津間鉄道開設のため1908(明治41)年設立、開業。
v)	菊池軌道会社	隈府～上熊本駅間開設のため1908(明治41)年に設立、開業後北千畑町まで延伸。
vi)	熊本軌道株式会社	熊本駅～百貫石間開設のため1911(明治44)年に設立、開業後田崎～高麗門間も延伸。
vii)	御船鉄道会社	春竹駅～御船間開設のため1912(明治45)年に設立、開業後砥用間まで延伸。
viii)	鹿本鉄道会社	植木駅～山鹿間開設のため1915(大正4)年に設立、開業。
ix)	東肥鉄道会社	福岡県矢部川駅～南関間開設のため1915(大正4)年に設立、開業。

---

地方の資本を結集したこれらの民設・民営鉄道会社の経営基盤は弱体ではあったが、設立に向けた動きには主体性を持つ地方の気概と活力が表れていた。そして、大正から昭和戦前期にかけて地域の大量輸送機関として、地域社会に貢献した。また、熊本市内では大正期末の市電事業へとつながっていった。

## (2) 豊肥本線<sup>58)</sup>

### a) 九州横断線

熊本～大分間の鉄道路線は1892(明治25)年公布の旧鉄道敷設法第2条の予定線に取り上げられが、その後は着工線に昇格されることなく、1918(大正7)年には削除された。その間、熊本や大分では民間鉄道会社が設立され、私設鉄道の建設を進める動きが出たが、資金の確保が続かずに着工までには至らなかった。1910(明治43)年に軽便鉄道法が公布されたことにより、本位鉄道よりも一段格下となる鉄道レベルでの整備に切り替えて建設工事に着手し、順次路線を伸ばしていった。その後、阿蘇の外輪山を越えて東西を連絡する九州中部の横断線に成長し、豊肥本線に格上げされた。

### b) 宮地軽便線

鉄道院は軽便鉄道法による熊本～宮地(現在の阿蘇郡一宮町)間の建設を決定し、その監理のため1912(明治45)年4月熊本に建設部派出所を設置した。当初は大分建設事務所長が派出所長を兼務していたが、1913(大正2)年に派出所は廃止されて大分建設事務所の主管となった。さらに、1914(大正3)年には担当が鹿児島建設事務所に移った。宮地軽便線は1914(大正3)年6月に熊本～大津(現在の菊池郡大津町)間が開通し、1916(大正5)年11月には大津～立野(現在の阿蘇郡長陽村)間も開通した。その後、立野～宮地間が1918(大正7)年1月に開通したことで、熊本～宮地間53.02km区間が完成し、1922(大正11)年9月には宮地線と改称された。

立野のスイッチバックを含むこの区間の主要構造物としては、25の橋梁と延長210mの



表 - 2.4 宮地輕便線の橋梁 (出典：参考文献 58)より作製)

橋 梁 名	架 橋 地	橋 長	形 式	開 通 年
第 一 白 川 橋 梁	熊 本 市	122.12m	上 路 式 鋼 鈑 桁	1914 (大正 3) 年
第 二 白 川 橋 梁	熊 本 市	71.7 m	上 路 式 鋼 鈑 桁	1914 (大正 3) 年
割 濠 川 橋 梁	大 津 町	63 m	上 路 式 鋼 鈑 桁	1916 (大正 5) 年
比 丘 尼 谷 川 橋 梁	大津町～長陽村	71 m	上 路 式 鋼 鈑 桁	1916 (大正 5) 年
黒 川 橋 梁	長 陽 村	82.6 m	上 路 式 鋼 鈑 桁	1918 (大正 7) 年

立野トンネルがあった。橋梁の総延長は 659.7mで、主な橋梁は表-2.4に示すとおり、全てが上路式鋼鈑桁橋であった。この時期には鉄筋コンクリート技術の普及が始っており、RC構造の橋脚が建設された。比丘尼谷川橋梁のように、当時としては高い部類に入るコンクリート橋脚も登場した。架設された桁は1909(明治42)年、達第 680号で公布された標準設計鋼鈑桁の明治42年式(達 680号)が大多数を占めているが、これらは新桁を使用したものか、あるいは上級線区の橋梁で架設されていた古桁を転用したものか、明らかになっていない<sup>59)</sup>。

### c) 豊 肥 線

豊肥線・犬飼(大分県)～宮地間72.1kmの建設は大分建設事務所の所管で、1917(大正 6)年に大分県犬飼方面から着手された。熊本県内の阿蘇外輪山とカルデラ内壁斜面では、坂の上トンネル、願成就トンネル等の難工事が連続した。架設された橋梁は大きな河川がないため、最大でも橋長40m程度の上路式鈑桁であった。1928(昭和 3)年12月に大分県の玉来と熊本県の宮地間が開通したことで熊本～大分間 148kmが全通し、豊肥本線と改称された。

### (3) 八代～鹿児島間海岸線(現・鹿児島本線)<sup>60)</sup>

#### a) 肥薩線の建設

1892(明治25)年の鉄道敷設法公布後に実施された全国鉄道線路調査の結果、国防上の観点から採択されなかった海岸線は、1910(明治43)年の鉄道敷設法改正によって、鹿児島～川内(現在の鹿児島県川内市)間 49.04kmの区間が同法第7条の着工線・川内線となり、鹿児島建設事務所の所管で1912(大正 元)年から着工され、1914(大正 3)年に開通した。

これに対して、第2条の予定線どまりであった八代～川内間は1918(大正 7)年の法改正によって着工線へ編入され、宮崎建設事務所の監理で1919(大正 8)年から工事が開始された。この 116.9kmの建設線は肥薩線と呼ばれ、水俣までの工事は川内方から進められた。

一方、八代方からの工事は1921(大正10)年 4月から開始されたが、この区間は急峻な山塊が海岸まで迫る絶壁地形と複雑な地質に遭遇することが多く、難工事が続いた。このため肥薩線最長となる佐敷トンネル(1,500 m)や津奈木トンネル(1,347 m)をはじめとしたトンネル工事が多い区間であった。また、日奈久(現在・八代市)から八代までの区間は、途中球磨川を渡るために長大橋梁の架設が行われた。



1927(昭和2)年10月に湯浦(現在の葦北郡芦北町)～水俣間が開通し、肥薩線は全通した。これは、既に開通していた川内線を合わせた海岸線 166.2km間の全通でもあった。肥薩・川内両線が鹿児島本線となって、従来の鹿児島本線であった八代～人吉～隼人間の方が肥薩線へと改称された。

## b) 肥薩線における架橋工事

### i) 球磨川橋梁：

日奈久～八代間の建設工事で、球磨川に架設された球磨川橋梁は1923(大正12)年に完成した。17径間から成り、橋長528.37mは現在でも県下最長である(写真-2.7参照)。主要径間部は支間62.4mの下路式曲弦ワーレントラス4連で構成されており、斜角左70度が付いている。側径間のうち、10連は支間22.25mの大正8年式(達540号式)上路式鋼鈑桁であり、終点側・肥後高田方の最終径間に架かる1連は支間16.0mのメートル式桁で、1963(昭和38)年に架け替えられたものである。八代方の第1径間は支間3.43mの転圧I形桁であり、第2径間は跨道区間で桁下高さの制約のために下路式鋼鈑桁となっている。この桁は支間長22.22mの大正6年式(達16号式)標準桁である<sup>6)</sup>(図-2.7参照)。

この橋梁が架設された大正後期頃には、下部構造の材料は煉瓦からコンクリートに移り変わっており、この球磨川橋梁の下部構造物はいずれもコンクリート構造であった。低水敷部の橋脚基礎4基はコンクリート造井筒基礎であり、他の橋脚は直接基礎である。

### ii) その他の上路式鋼鈑桁：

このほかに、二見川橋梁、田浦川橋梁、佐敷川橋梁、湯浦川橋梁、水俣川橋梁、湯出川橋梁などの橋梁が架設されたが、支間長15mもしくは2径間以上のものだけでも約20橋あった。これらの上路式鋼鈑桁は大正8年式達540号型が大部分を占めていた。中でも、水、



写真 - 2.7 球磨川橋梁(八代市)

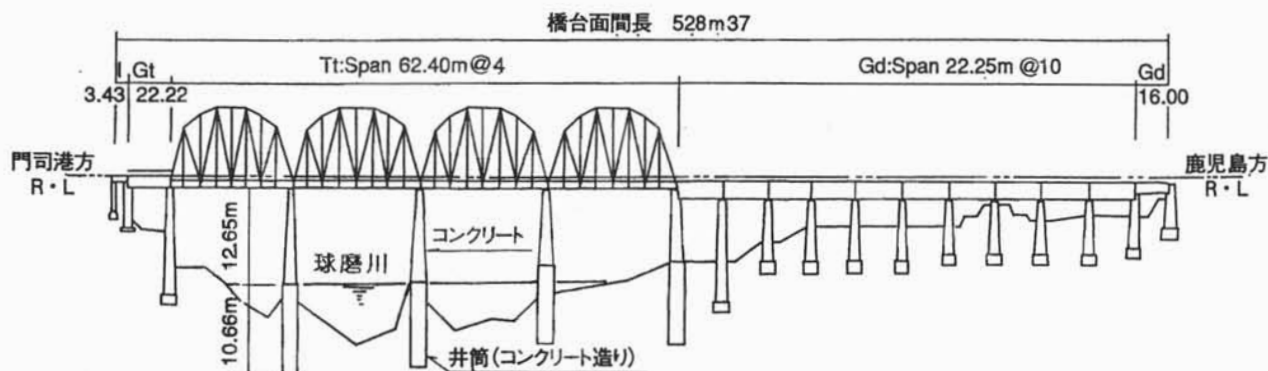


図 - 2.7 現・鹿児島本線・球磨川橋梁 側面図 (出典：参考文献 62))

俣川橋梁は橋長 123m の長大橋梁で、1927(昭和 2)年に完成した。

#### (4) 鉄道橋の転用・補強・改造<sup>63)</sup>

##### a) ボーストリング・トラス橋の架け替え

大正時代に入り、鉄道網の整備とともに輸送量も増加し、官設鉄道の荷重規格は増大していった。鹿児島本線でも機関車の大型化に伴って、1917(昭和 6)年頃から旧九州鉄道が敷設した軌条の重軌条化(30<sup>キ</sup> (60ポンド) 化)が始まり、九州鉄道時代に建設された橋梁の架け替えも進められた。特に、トラス橋は小型機関車相当の荷重に対して設計されたものであったから、明治後期になってからの輸送量の伸びと機関車の大型化によって、たちまち低規格桁になってしまった。これらの桁が撤去されたのは材質的な寿命ではなく、強度の不足であったため、撤去後にスクラップにされることは稀で、大多数が中小私鉄や跨線橋、道路橋などへ転用された。県内でのこれらの更新は、熊本以北では1915(昭和 4)年～1916(大正 5)年頃に、熊本以南では1919(昭和 8)年～1921(昭和 10)年頃に架け替えが行われた。

菊池川に架かる高瀬川橋梁(玉名市)では、1916(昭和 5)年にそれまでのボーストリング・トラス橋から下路式プラット・トラス橋への架け替えが実施された。新しいトラスは支間長 46.68m が 4 連、31.39m が 1 連、および 32.98m のものが 2 連で構成されていた(図-2.8 参照、写真-2.3 参照)。しかし、下部構造は九州鉄道建設時の煉瓦構造がそのまま使用され、拡張された。

加勢川橋梁(熊本市)でも、1895(明治 28)年に建設された 3 連のボーストリング・トラス橋が1921(昭和 10)年に同連数のリベット結合(鉚結)プラット・トラス橋に架け替えられた。この橋梁においても、下部構造物 4 基は従来の煉瓦造のものがそのまま使用された。その後、1968(昭和 43)年には河川改修のため、起点方に 1 径間が下路式鋼鉄桁で拡張されて、橋長は 118m となった。現在でも上り線の橋梁として使用されている。

緑川橋梁(富合町)も1921(昭和 10)年頃に現在のプラット・トラス橋に架け替えられたが、さらに1933(昭和 8)年頃の緑川改修に関連して、右岸側へ 1 径間および左岸側へ 5 径間拡張され、橋長 79.66m の 2 径間から橋長 222.15m の 8 径間になった。緑川橋梁でも、既設の橋脚 1 基はそのまま使用され、橋台 2 基は橋脚に改築された。この昭和初期の改築工事は1935(昭和 10)年に完了した。

このほかのボーストリング・トラス橋も、ほぼ同じ時期に架け替えのため撤去されたと考えられる。これらの撤去されたボーストリング・トラス橋の転用先や転用用途については明らかになっていない。なお、白川橋梁(熊本市)は1960(昭和 35)年～1963(昭和 38)年にか

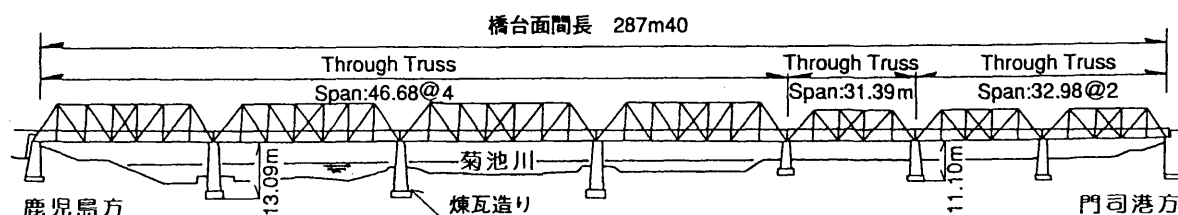


図- 2.8 高瀬川橋梁〔大正期架設〕(出典: 参考文献 64))

けての複線化工事で上下線ともに架け替えられており、現在の橋梁は昭和戦後建造の橋梁である。

#### b) 鹿本鉄道・菊池川橋梁<sup>65)</sup>

九州鉄道会社は1890(明治23)年に福岡県・筑後川(当時は千歳川)架橋のために九州最初の鉄道トラスを建設した(写真-2.8参照)。この橋梁はドイツのドルトムント・ユニオン社製でドイツ人技師ルムシェッテルの指導のもとで架橋工事が進められた。構造形式は格点がピン結合されたプラットトラス(側径間はポニータイプ)であり、床組と下弦材の取付方法に特徴があった。

その後、官設鉄道となるが、機関車の大型化に伴い強度不足となって、材質的な寿命を残しながら1914(大正3)年に撤去された。

鹿本鉄道は地域資本の出資で設立された民設民営鉄道で、途中大河川の菊池川に架橋が必要であった。ここに九州鉄道の千歳川橋梁のトラスの一部が転用されることになった。支間長47.3mと32.0mの2タイプのうちの後者の4連分が地方鉄道の橋梁として再建され、1920(大正9)年に完成した(表-2.5参照)。この“分田鉄橋”<sup>[注-2]</sup>とも呼ばれた鉄道橋が菊池川橋梁(山鹿市～鹿本町)であり、この転用による架橋で資金が乏しい鹿本鉄道の建設費用が節減でき、2年後の1923(大正12)年には全線の開業を達成することができた。

#### c) 三角線の補強桁<sup>66)</sup>

当初九州を南北に縦断する九州鉄道の終点として計画された三角線は、終点を八代とする路線の変更や資金難を経ながらも、1899(明治32)年に建設工事を終えて同年12月に開通した。この鉄道線は大きな河川を渡らないため、架けられた橋梁も小規模で支間長は9m程度であった。上部構造にはドイツ・ハーコート社製造の上路式鉄桁が採用され、下部構造

表-2.5 鹿本鉄道・菊池川橋梁の諸元  
(出典：参考文献 65)より作製)

橋梁名：	菊池川橋梁
架橋地：	鹿本郡鹿本町分田 ～ 山鹿市
渡河川：	菊池川
橋長：	橋長 128 m
構造：	単線ポニータイプ・プラットトラス(ピン結合)
支間：	支間長 32.00m・4連
完成年：	1890(明治23)年製作・完成(千歳川橋梁)
製造社：	ドイツ ドルトムント・ユニオン社製作
転用年：	1920(大正9)年転用・架設

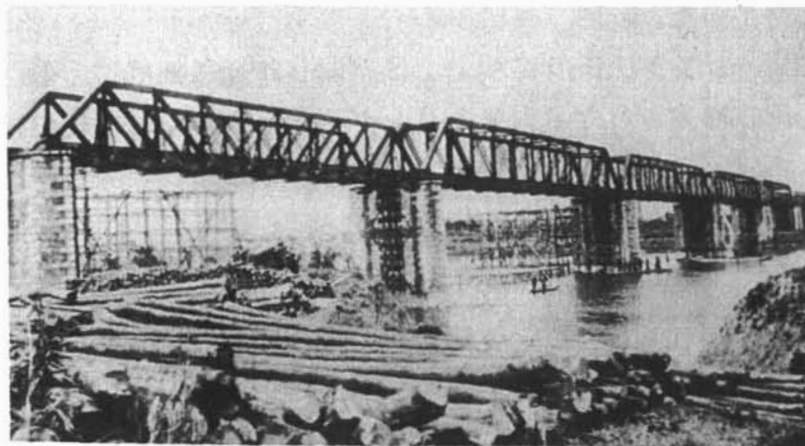


写真-2.8 九州鉄道・千歳川橋梁(ドイツ製輸入橋梁)

(出典：参考文献 65) 『筑後川橋梁鉄桁架換工事写真帖』所載)

は煉瓦造であった。

三角線でも大正期末（1925(昭和14)年頃）には、機関車の大型化（D50級）に対応する必要が生じたため、九州鉄道が敷設した軌条はアメリカ・カーネギー社製に交換された。しかし、強度不足桁への対応については、関東大震災後の復興中であつた当時の経済事情から、新桁への架け替えが行えるような状況にはなく、在来桁の補強による強度の向上を図つた。

その一つの方法がフィンクバーを用いたフィンク補強桁である。石打ダム駅～波

多浦駅間に架設されている**第四波多川橋梁**（三角町）は1899(明治32)年完成当時の桁であり、現在ではほとんど見る事ができなくなった数少ないフィンク補強桁である（写真-2.9参照）。

#### d) 豊肥本線の転用・改造橋梁

豊肥本線の竜田口駅（熊本市）付近に架かる**第二白川橋梁**は、それまでの橋梁が1953(昭和28)年の白川水害で流失したため、現在のトラス橋に架け替えられたものである（写真-2.10参照）。この橋長72m（支間長62.4m）の単線下路式プラット・トラス橋は、1913(大正2)年に製作された大阪城東線の**澱川橋梁**を転用して、1954(昭和29)年に災害後の復旧のため架設された<sup>68)</sup>。

熊本市内の新水前寺駅付近で、熊本市電および県道上に架かる**水前寺架道橋**は県内の鉄道橋では唯一のゲルバー桁といわれている<sup>69)</sup>。この架道橋は1960(昭和35)年に現在の橋長37.9mの3径間へ拡張されたが、その際20m程度の下路式桁橋をゲルバー構造に改造したもので、橋脚はピボット支承の鋼製柱脚とされた（写真-2.11参照）。

以上のように、機関車の大型化に伴い幹線鉄道では施設の更新が進められた。橋梁の材

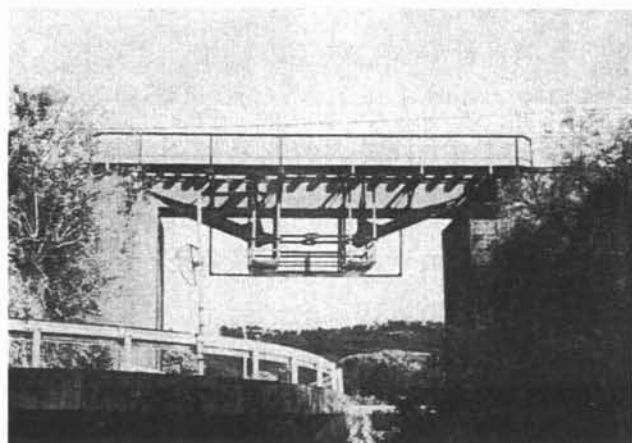


写真 - 2.9 三角線・第四波多川橋梁  
フィンク補強桁（三角町）  
（出典：参考文献 67）



写真 - 2.10 竜田口駅付近に架かる  
豊肥本線・第二白川橋梁



写真 - 2.11 新水前寺駅近くの  
豊肥本線・水前寺架道橋

料である鋼材がまだ高価であった時代であり、幹線整備の初期に架けられた鉄道橋は支線である地方線や民営鉄道の橋梁、道路橋へ転用されていった。現在の道路橋では、鉄道橋とは異なる事情もあり、このようなケースはほとんどなく、旧橋は廃棄されるのが一般的である。国内で建設された初期の鉄道橋は、当時の社会・経済や国家財政の事情により、“移築”という手段で結果的に保存が行われた。しかし、それは施設としての橋梁機能の活用が目的であって、歴史文化的な資産価値を意識して保存されたものではなかった。

### 2.3.3 熊本建設事務所による地方支線の建設

#### (1) 鉄道省熊本建設事務所

九州での鉄道建設は、大正期までに主要幹線を開通させ、その後横断線の工事完了を目指して推し進められた。1922(㌸11)年 4月10日法律第37号の鉄道敷設法第1条に基づく建設線として多くの地方支線が指定され、大正末期から昭和初期にかけて建設に着工し、鉄道網の拡充へと向かっていった。新鉄道敷設法の公布によって、鉄道省熊本建設事務所が1922(㌸11)年11月に設置された。この事務所は九州一円の鉄道建設における施工監督を担当する官庁で、直轄工事にも当たり、当時の九州地方における唯一の鉄道建設の拠点となった。この時期の九州で架設された鉄道橋は、いずれもこの事務所の設計・監督によるものであり、九州内に多くの鉄道橋梁建設の業績を残した。鉄道省熊本建設事務所の存在は橋梁技術陣が熊本に在任していたことを物語るもので、この建設事務所による技術の開発と発展および技術情報の集積は、熊本における橋梁技術の啓蒙・普及に多大な影響を与えたと推察される。

#### (2) 湯 前 線<sup>70)</sup>

県南の人吉盆地を横断する湯前線(人吉～湯前間:24.9km)は、1920(㌸9)年の第43回特別議会で予算が成立し、翌年から熊本建設事務所の所管で測量に着手した。建設工事は1922(㌸11)年10月に人吉側から開始された。この鉄道路線は1922(㌸11)年制定の鉄道敷設法で第1条による別表122号(熊本県湯前より宮崎県杉安に至る鉄道)で決定されたことから、九州横断線の一部としても計画されていた。鹿児島本線(現在の肥薩線)人吉駅から分岐し、人吉盆地の球磨川に沿った平地部に敷設された。このため、構造物としては橋梁が主体であり10橋程度架設されたが、全てが鉋桁であった。湯前線の建設工事は着手後3年で完了し、1924(㌸13)年3月に全通した。

##### a) 山田川橋梁

人吉駅近くを流れる球磨川支流の山田川に架かる橋梁で、径間長12.2mの上路式鉋桁9連で構成されている。

##### b) 第四球磨川橋梁

湯前線では最長の長大橋であり、球磨川本流に架かっている。径間長21.3mの大正8年達540号型上路式鉋桁10連を28ト操重車により7日間で架設し、1923(㌸12)年12月に完成した。その約50年後の1974(㌾49)年頃、起点側へ上路式鉋桁が4径間継ぎ足されたため橋



長が約 329mへ伸び、橋長では県下第二位の鉄道橋となった<sup>71)</sup>。

### (3) 高 森 線<sup>72, 73)</sup>

#### a) 高森線の概要

高森線は宮地線（その後豊肥本線）の立野駅（現在：阿蘇郡長陽村）を起点として、阿蘇カルデラ南部の南郷谷を白川沿いに通り、高森駅（現在：阿蘇郡高森町）に至る鉄道線であった。この路線は将来宮崎県高千穂町まで延伸して、1922(延11)年公布の鉄道敷設法で第1条の別



写真-2.12 高森線・立野橋梁  
(長陽村)

表 119号線と位置づけられた日ノ影線と合わさり、日豊本線の延岡駅とを結ぶ九州中部の横断線として計画されていた。1921(延10)年の議会で予算が付けられたため熊本建設事務所の所管となり、1923(延12)年から建設工事に着手した。

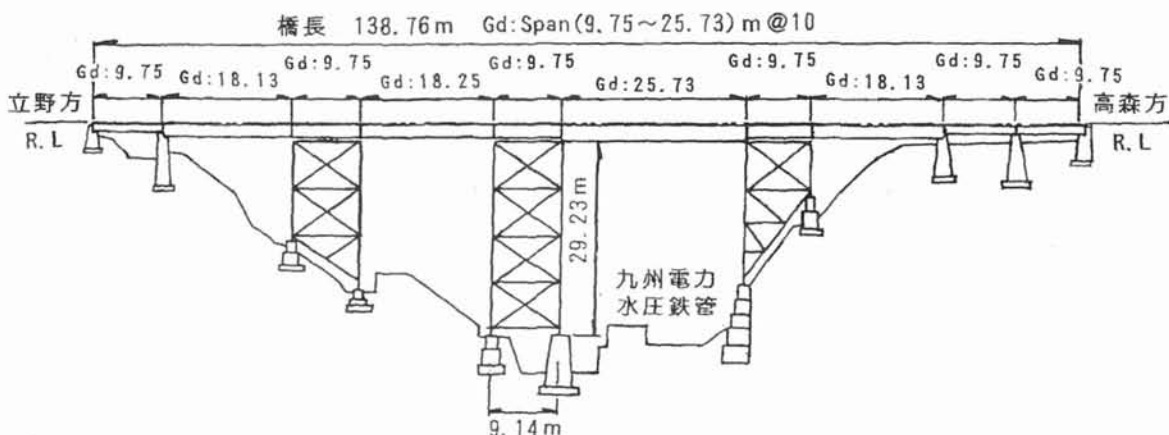
立野～高森間17.6kmの建設工事は2つの工区に分けて行われた。起点方の長陽村立野から約 6.5kmの第一工区は立野の火口瀬を渡って外輪山を貫き、南郷谷の盆地へ入る区間であり、地形の厳しさから橋梁（表-2.6参照）とトンネルが主体の難工事区間となった。主要な工事として、立野橋梁や第一白川橋梁の架橋と犀角山トンネル（125m）、戸下トンネル（903m）の2ヶ所のトンネルが施工された。第2工区は第1工区とは対照的に比較的平坦な地形が続いており、大掛かりな構造物の工事は行われなかった。高森線は、5年弱の工期を費やして、1928(昭和3)年2月に開通した。

#### b) 立野橋梁

高森線は立野駅から高森方への約 500m地点で、黒川第一発電所の水圧鉄管が通る谷を渡る。この桁下空間が30m以上にもなる谷に架かり、鋼製の橋脚をもつ橋梁が立野橋梁（長陽村）である（図-2.9参照、写真-2.12 参照）。橋脚の高さが30mを越える特殊工事と

表 - 2.6 高森線の橋梁に関する諸元

橋 梁 名	立 野 橋 梁	第 一 白 川 橋 梁
橋 長	橋 長 136.8m	橋 長 166.3m
開 通 年	1928(昭和3)年開通	1928(昭和3)年開通
構 造 形 式		単線 2ヒンジ・スパンドレルブレースト
主 要 径 間 (支間長)	単線 上路式鈑桁・10連 (最大支間長 25.73m)	上路式バランスドアーチ (最大支間長 91.44m)
側 径 間 (支間長)		単線 上路式鈑桁・1連 (支 間 長 12.19m)
その他の構造	トレスル式橋脚(高さ34m)	



図－2.9 高森線・立野橋梁 側面図 (出典：参考文献 76))

なるため、鉄道省大臣官房研究所によって設計され、施工は熊本建設事務所の直轄工事で進められた。製作は大阪汽車製造会社が行った。

上部構造は上路式鋼桁であり、その支間長別の構成は 25.73m が 1 連、18.25m・1 連、および 18.13m・2 連、9.75m・6 連である。下部構造は 3 基の鋼脚のほかはコンクリート構造であり、最大の高さが 34m に達する鋼製トレスル脚の施工はベントと操重車によって各 1 連ごとに吊り上げ、組立てられた<sup>74)</sup>。このような構造を持つ橋梁としては明治末期にアメリカ人によって設計された山陰本線の余部橋梁が最も著名であるが、全国的に数少ない構造形式の橋梁である<sup>75)</sup>。

犀角山トンネルを抜けて白川峡谷に架設された第一白川橋梁の工事では、機材や資材が完成した立野橋梁を渡って搬送された。

### c) 第一白川橋梁<sup>77)</sup>

第一白川橋梁(長陽村～大津町)は阿蘇外輪山の立野火口瀬付近で白川の峡谷を渡っており、91.4m の中央支間長を有する 2 ヒンジ・バランスドアーチ橋である(写真-2.13 参照)。鉄道省大臣官房研究所による設計で、国有鉄道では最初の鋼アーチ橋となった(図-2.10 参照)。桁下高は約 62m であり、高千穂鉄道の高千穂橋梁が架けられるまで鉄道橋では全国一の高さを誇っていた。架設工法としては鋼製デリッククレーン(トラベラークレーン)使用のカンチレバーエレクション(張り出し)工法が採用されたが、これも国内最初の試みであった。このように、当時としては記録づくめの橋梁であり、近くのトレスル橋脚を持つ立野橋梁と共に日本の橋梁史上に残る架橋事業であったといえる。表-2.7には、



写真－2.13  
高森線・第一白川橋梁  
(長陽村～大津町)

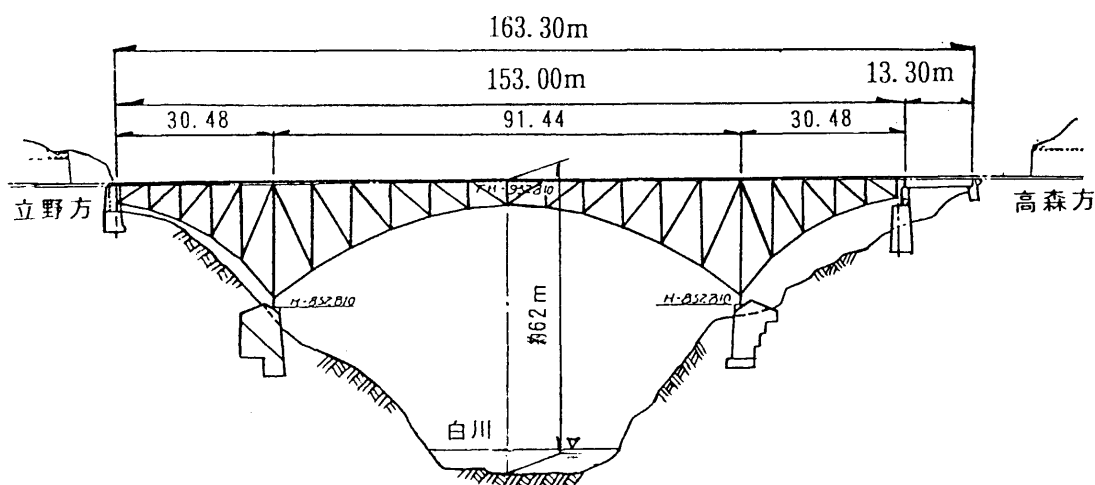


図-2.10 高森線・第一白川橋梁 側面図 (出典：参考文献 77))

昭和戦前期までに国内で架けられた上路形式の鋼バランスドアーチ橋の実績を示す<sup>78)</sup>。桁の総鋼重 647 余ト、リベット数約 40,000 本、上・下部構造合わせた工事費総額は、桁製作費用の約 151,000 円を含めて計 282,520 円であった。

架橋工事は 1926 (大正 15) 年 10 月から着工し、この橋梁についても上部構造は大阪汽車製造会社が製作し、施工は熊本建設事務所の直轄工事で進められた。架設工事は 1927 (昭和 2) 年

表-2.7 日本の上路形式鋼バランスドアーチ橋 (出典：参考文献 78))

[藤井郁夫作製の表より一部抜粋]

橋 梁 名 (開 通 年 )	架橋地	河川名 線路名	橋 長 (最 大) 幅 員 (支間長)	アーチ 形 式	部 材 運 搬 架 設 法	起 業 者 現管理者	製作会社 架設会社
黒部 (山彦) 橋梁 (1924 (大正 13) 年)	富山県 宇奈月町	黒部川 黒部鉄道	92.66 m (69.5 m) 単線軌道	スパン ドレル	ケーブルクレーン カンチレバー架設	東洋アルミニウム 宇奈月町	日本橋梁 直 営
第一白川橋梁 (1928 (昭和 3) 年)	熊本県 長陽村	白 川 南阿蘇鉄道	166.3 m (91.4 m) 単線鉄道	スパン ドレル	トラベラークレーン カンチレバー架設	鉄 道 省 南阿蘇鉄道	汽車製造 直営・請負
荒 川 橋 (1929 (昭和 4) 年)	埼玉県 荒川村	荒 川	139.9 m (85.5 m) 5.5 m	ブレース ドリブ	トラベラークレーン カンチレバー架設	埼 玉 県 埼 玉 県	日本橋梁 日本橋梁
晩 翠 橋 (1932 (昭和 7) 年)	栃木県 黒磯市	那珂川	125 m ( 70 m) 8.7 m	ブレース ドリブ	ケーブルクレーン カンチレバー架設 (支柱設置)	内 務 省 栃 木 県	浅野造船所 直 営
欄 沢 橋 (1932 (昭和 7) 年)	東京都 奥多摩町	舟入沢	50.74 m (28.8 m) 7.5 m	スパン ドレル		東 京 府 東 京 都	東京鉄骨橋梁 東京鉄骨橋梁
張 碓 橋 (1933 (昭和 8) 年)	北海道 小樽市	張碓川	72 m ( 48 m) 7.5 m	スパン ドレル	ボ ー ズ カンチレバー架設 (支柱設置)	北海道庁 北海道庁	函館ドック 函館ドック
国 界 橋 (1937 (昭和 12) 年)	長野県 小谷村	蒲原沢	47.8 m ( 31 m) 5.5 m	スパン ドレル	ケーブルクレーン カンチレバー架設 (支柱設置)	新 潟 県 長 野 県	日本橋梁 日本橋梁
第一只見川橋梁 (1942 (昭和 17) 年)	福島県 三島町	只見川 J R 只見線	176 m (112 m) 単線鉄道	スパン ドレル	ケーブルクレーン カンチレバー架設	鉄 道 省 J R 東日本	汽車製造 直 営



4月に沓を据付け、同年の7月12日に中央閉合を行ったが、水平 $\frac{3}{4}\%$ 、鉛直 $1\frac{1}{4}\%$ の誤差で精度よく施工された。7月25～26日には組立竣工後の試運転が実施され、8月5日には架橋工事を終了した<sup>79)</sup>。

北向山の原生林に架け渡たされた橋を通るトロッコ列車と深い白川峡谷とのコントラストは絶妙の構図になる。

#### d) その他の橋梁

高森線建設によって架設された橋梁は、上記の大型橋梁のほかには、第1工区では立野橋梁と犀角山トンネル間に架設された桜谷橋梁、第二白川橋梁、垂玉橋梁があり、いずれも上路式鋼鈑桁が架設された。また、第2工区の橋梁としては、第三白川橋梁が主だったものであり、小径間の上路式鋼鈑桁2連が架けられた。

#### (4) 山 野 線 (山野西線)<sup>80)</sup>

山野線は、熊本県水俣市から鹿児島県大口市山野を経て、肥薩線・栗野駅に至る55.7kmの山越え線であった。このうちの水俣～山野間32.3kmが1922(大正11)年制定の鉄道敷設法第1条・別表124号に基づく山野西線で、水俣線とも呼ばれた。山野西線は熊本建設事務所の所管で、昭和初頭から建設工事に着手した。この鉄道線建設における最大の工事は、熊本・鹿児島県境で展開された長大トンネルとループの建設であった。山野線のループは肥薩線の大畑ループに次ぐ日本で二番目の規模であり、久木野トンネルの延長は1,236mであった。1934(昭和9)年4月に水俣～久木野間が、1935(昭和10)年12月には残りの久木野～山野間が開通し、鹿児島線と肥薩線を結ぶ山野線が全通した。

熊本県側で架設された主要な橋梁は、上路式鈑桁の水俣川橋梁と第一久木野川橋梁であった。この鉄道路線は1988(昭和63)年2月にバス路線へ転換されたが、移管された跡地は地元自治体により運動スペースとして活用されており、第一久木野川橋梁は“日本一長い運動場”との触れ込みで再利用されている。

#### (5) 宮 原 線<sup>81)</sup>

宮原線は、国鉄(現;九州旅客鉄道株式会社)久大本線の大分県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(大分県)を經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。この鉄道線は1922(大正11)年に公布された鉄道敷設法第1条の別表113号“隈府より分岐して大分県森付近に至る鉄道”として構想・計画された鉄道線の一部を形成するものであった。

昭和初頭の九州では、鉄道網の形成をめざして地方線の建設が最盛期を迎えており、宮原線・恵良～肥後小国間の建設も1928(昭和3)年の帝国議会を経て、熊本建設事務所の所管となった。建設工事は1935(昭和10)年6月に着工したが、その後1937(昭和12)年に日中戦争が起これ、その年の鉄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、さらにその後、太平洋戦争に突入してからは、宮原線の建設工事はほとんど中断してしまった。

このような時勢により、宮原線計画区間のうちで恵良駅～宝泉寺駅の7.3km間が1937(昭和12)年6月に開業したものの、残る宝泉寺駅～肥後小国間の開通を見るのは戦後の1954(昭和29)年



写真-2.14 旧宮原線・廣平橋梁  
(小国町)



写真-2.15 旧日ノ影線・綱ノ瀬橋梁  
(宮崎県)

和29)年 3月まで待たなければならなかった。鉄道交通は戦後の国土復興期には立て役者であったが、その後の道路整備によって陸上交通の主役を自動車交通に譲ることになり、鉄道のローカル線は経営不振へと陥っていった。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月に廃止された。

宮原線の敷設工事では、充腹式の連続コンクリートアーチ橋8橋が建設された(写真-2.14参照)。いずれも架橋地は熊本県側の小国町内であり、その施工時期は1937(昭和12)～1939(昭和14)年頃と推察される<sup>82)</sup>。この形式のコンクリートアーチ橋は、鉄道省熊本建設事務所が1937(昭和12)年に日ノ影線(現;高千穂鉄道株式会社)の綱ノ瀬橋梁(宮崎県・写真-2.15参照)で建設したのを初めとして、宮原線のほか日田線、伊佐線、矢部線でも採用された。これらの鉄道線では計30橋が架設されたが、RCアーチは綱ノ瀬橋梁と日田線の5橋であり、あとの橋梁は鉄材節約の国策を受けて無筋コンクリートアーチとされた。無筋コンクリートアーチ橋では、アーチ支間長別に5m, 7m, 10m, および20mの4タイプがあった。RCアーチでは綱ノ瀬橋梁が40mであっただけで、日田線では全てが14mの1タイプであった<sup>83)</sup>。

宮原線で架設された個々のコンクリートアーチ橋については、本章 2.5.2項で詳細に述べることにする。

明治期から大正期を経て昭和戦前期(1888(明治21)年～1945(昭和20)年)までに熊本県下で進められた鉄道橋梁構造物について、その時代的な特徴と構造形式の変遷を整理し、まとめたものが図-2.11に示す「熊本県下における鉄道橋梁構造物の変遷」である。

## (6) 鉄道橋の現況

その後、複線化や改築等に伴い鉄道橋の建設が行われているが、戦後においては交通形態の変化のために道路橋の建設数に比べれば極めて少ない。現在、県内には橋長15mまたは2スパン以上の鉄道橋は128橋あるが<sup>84)</sup>、その中でも長大橋梁に関しては大半が鋼橋

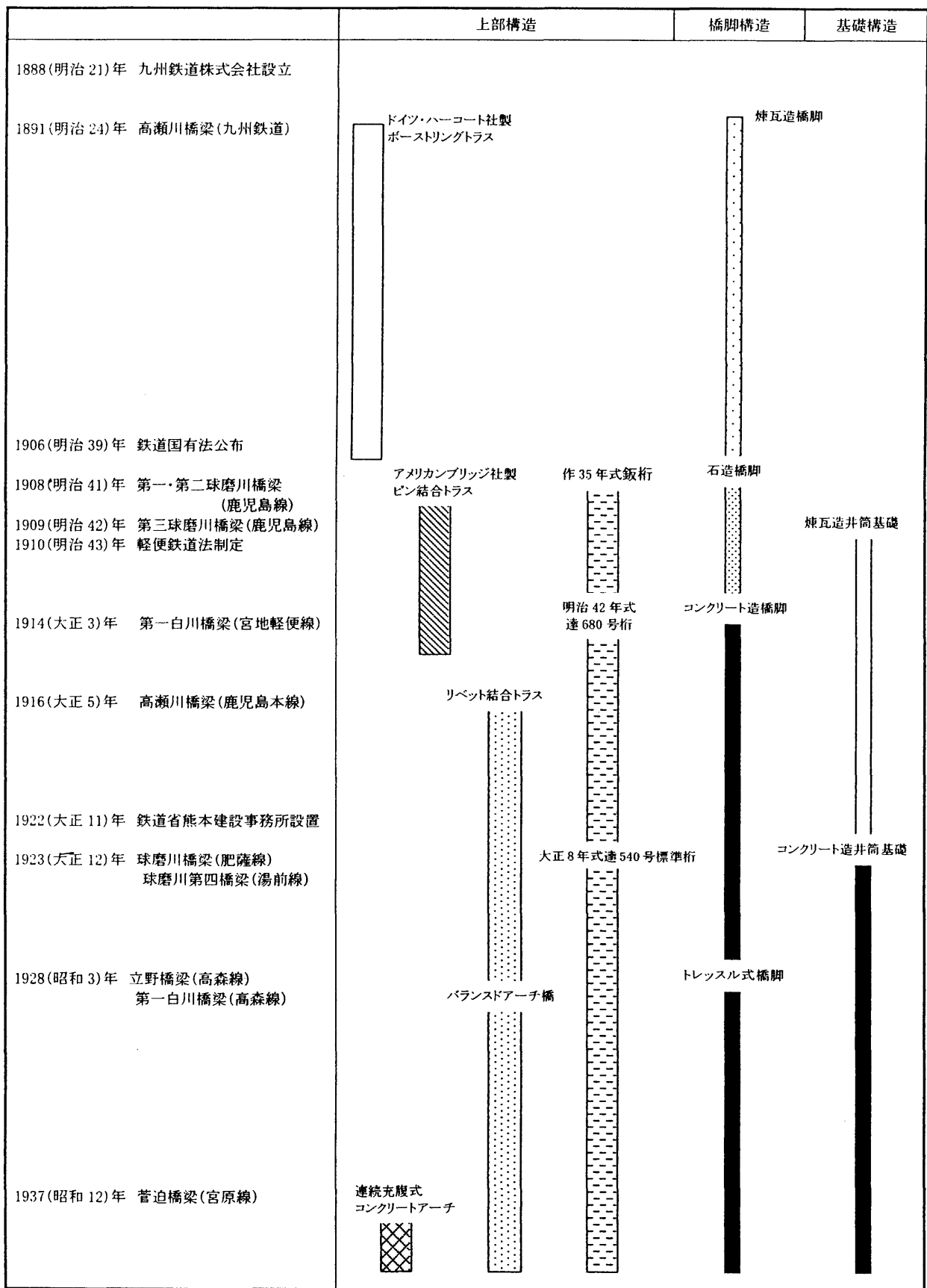


図 - 2.11 熊本県下における鉄道橋梁構造物の変遷

表－ 2.8 熊本県下の長大橋梁一覧（出典：参考文献 84）に一部加筆）

橋 梁 名	線 路 名	橋 長	構 造 型 式	架 設 年	架 橋 地（河川名）
球 磨 川 橋 梁	〔鹿児島本線〕	528.37m	曲弦ワーレントラス ほか	1923（大正12）年	八 代 市（球磨川）
第四球磨川橋梁	〔くまがわ鉄道〕	329 m	上 路 式 鋼 鉄 桁	1923（大正12）年	相良村～錦町（球磨川）
高 瀬 川 橋 梁	〔鹿児島本線〕	287.4 m	下路式プラットトラス	1916（大正 5）年	玉 名 市（菊池川）
緑 川 橋 梁	〔鹿児島本線〕	224.15m	下路式プラットトラス	1895（明治28）年*	富 合 町（緑 川）
第一球磨川橋梁	〔肥 薩 線〕	205.28m	トランケート型ピントラス	1908（明治41）年	坂 本 村（球磨川）
第三球磨川橋梁	〔肥 薩 線〕	195.15m	下路式ワーレントラスほか	1909（明治42）年*	人 吉 市（球磨川）
白 川 橋 梁	〔鹿児島本線〕	181 m	下路式ワーレントラス	1963（昭和38）年	熊 本 市（白 川）
第二球磨川橋梁	〔肥 薩 線〕	179.49m	トランケート型ピントラス	1908（明治41）年	球 磨 村（球磨川）
第一白川橋梁	〔南阿蘇鉄道〕	166.3 m	2 ヒンジ・バランスドアーチ	1928（昭和 3）年	長 陽 村（白 川）
立 野 橋 梁	〔南阿蘇鉄道〕	138.76m	トレッスル橋脚上路式鋼鉄桁	1928（昭和 3）年	長 陽 村（送水管路）

（注）： \*表示は下部構造の建造年を表す。（上部構造はその後架け替えが行われた。）

であり、コンクリート橋は僅かな数である。現在の県下における長大鉄道橋梁を表-2.8に示す。

## 2. 4 近代道路橋の変遷

### 2.4.1 鋼橋の導入とその建設の進展

#### （1）近代道路橋建設の始まり

熊本県下での近代橋梁建設は1890年頃（明治20年代前半）の九州鉄道株式会社の鉄道建設において始まった。そして、明治期末までに県下を縦断する鉄道の建設を通じて、多くの鉄製橋梁が出現した。

鉄道交通の発達に対して、明治時代の道路交通手段は徒歩や馬車であり、道路橋としては専ら木造橋や石造橋が建設された。そのような状況下で、明治30年代には道路橋においても鉄製橋梁を意識した近代化への志向が見られた。それは1900(明治33)年 7月に発生した白川の洪水によって流失した熊本市内の長六橋と明午橋の再建計画においてであり、特に長六橋では鉄製橋梁の架橋構想が具体的な計画となり、予算化されるまでに至った。その構想は架橋位置が交通の要衝であり、公益・軍事面から安全性の確保が最も要求されたため、鉄製橋梁化を図るものであった。2 径間プラットトラス構造の輸入橋梁を購入する計画であったが、当時の厳しい財政事情のために実現するまでには至らなかった<sup>85)</sup>。

これとほぼ同じ時期に、別の鉄製橋梁の建設計画も進められていたようである。『明治工業史』では“構桁鐵橋”の項に熊本県の赤瀬橋が示されている<sup>86)</sup>。『熊本県史』には

明治末期に鉄製道路橋2橋の存在が記述されているが<sup>87)</sup>、その1橋が赤瀬橋であろう。また、『菊池郡誌』によれば、赤瀬橋は阿蘇カルデラ内に位置する当時の菊池郡瀬田村と阿蘇郡長陽村の村境（現在の阿蘇郡長陽村）で、白川の支流・黒川に架けられていた<sup>88)</sup>（図-2.12 参照）。明治中頃には立野火口瀬を通る熊本～阿蘇間の県道が建設されており、この県道筋の橋梁であった。橋長が20.0間(36.36m)、幅員 2.0間(3.6m)のこの橋は単径間の上路式トラス橋であった<sup>〔註-3〕</sup>。完成年は明治30～45年の間とされているが<sup>86)</sup>、1900(明治33)年 7月の水害では阿蘇地方の橋梁も壊滅的な打撃を受けており、鉄製橋梁として架設された時期はそれ以後のことと推定される。以上のように、熊本県下でも近代道路橋の建設は明治期から始まっていた。

## （２）大正期における鋼道路橋の建設

大正期の1915(大正 4)年には、県南の都市である人吉市内の球磨川に鉄製の下路式トラス橋が架けられた<sup>89)</sup>。このトラス橋は大橋であり、1607(慶長12)年に初代の橋が架けられて以来長い歴史を持つ、この地域を代表する橋である。架設工事は、1914(大正 3)年11月から1915(大正 4)年 3月までの5ヶ月間で進められた。橋梁諸元については明らかでないが、当時の写真や河川の状況から推定して、橋長は 110m前後、トラスの主要径間長は約35m程度であったと思われる。全長の3分の2が鉄製橋梁であり、側径間部は2連のポニートラスで構成されていた。残る3分の1は木造橋梁であった。開通式の参列者の中に県の技師・

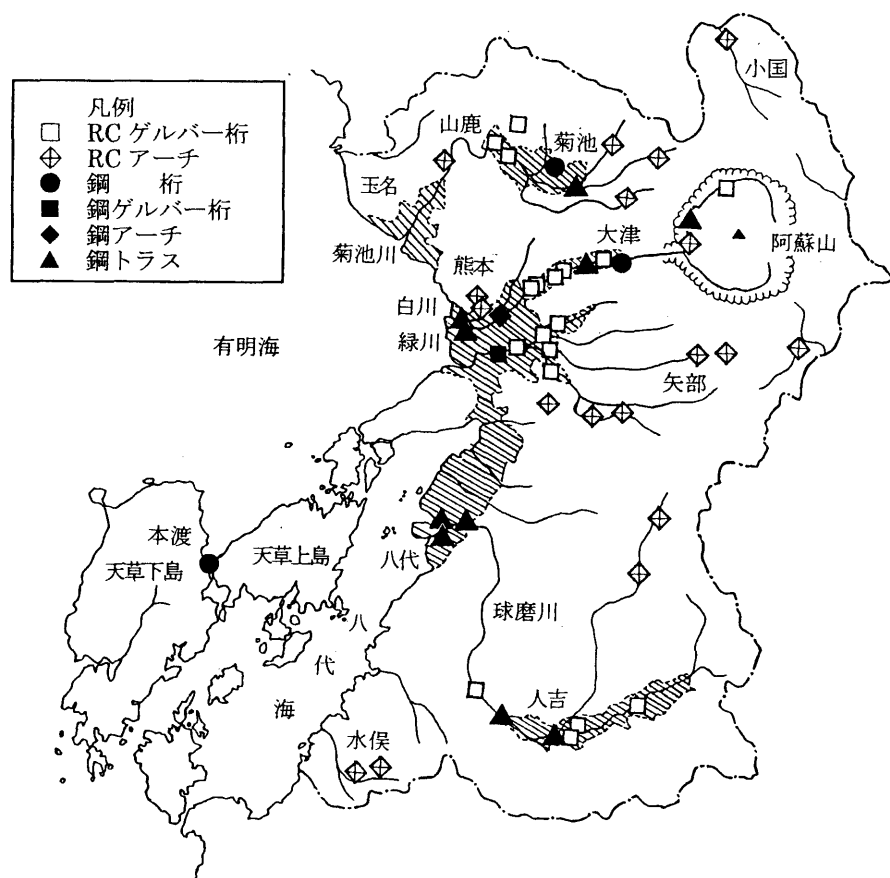


図-2.12 主な道路橋（RC桁橋を除く）の架橋位置図

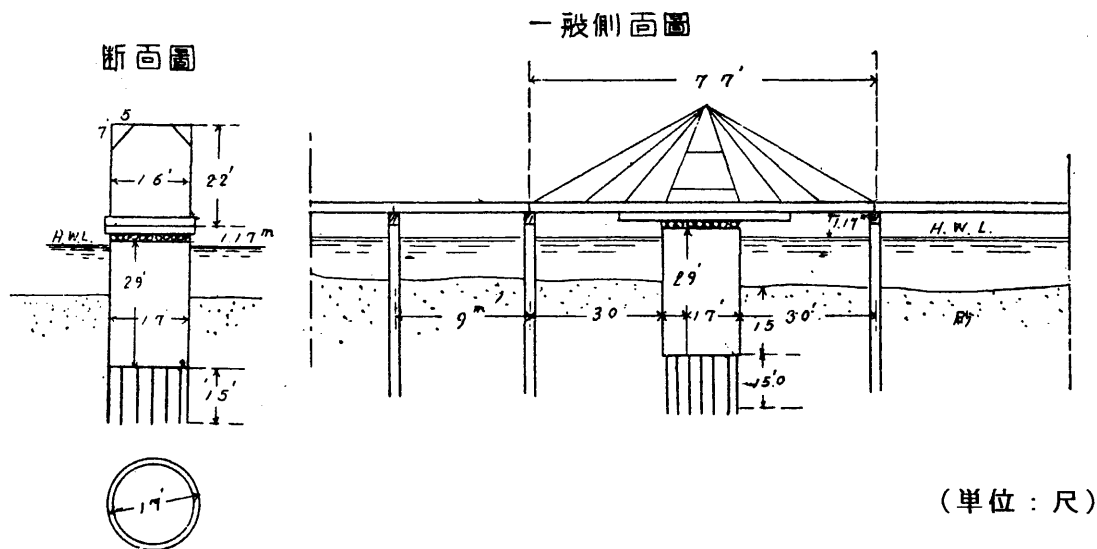


図-2.13 瀬戸橋・可動部の構造図 (出典: 文献 90))

技手の名があることから<sup>91)</sup>、架橋は県事業として行われたようである。

大正末期になると天草島の本渡瀬戸に鋼とRC桁の混合橋である瀬戸橋が架けられた。この瀬戸は満潮時には航路となるため、橋長122.4mのうち23.3m区間を鋼桁により旋回橋とした。旋回桁の張出し長は9.09mで、両径間とも中央橋脚(井筒式)上の門構からケーブルで吊られており、一種の斜張橋といえる(図-2.13 参照)。この構造は、明治末に建設されたといわれる兵庫運河の旋回橋と同一のものである<sup>92)</sup>。当時、瀬戸橋は県道橋として建設が進められており、鉄道省から県に移った園田頼孝が設計・施工監督を担当し、1923(昭和12)年に完成した<sup>93)</sup>。園田は1921(昭和10)年に熊本高等工業学校を卒業し、鉄道省神戸改良事務所に勤務したが、その後熊本県技手として瀬戸橋架橋工事に従事した。

### (3) 昭和戦前期における鋼道路橋の建設

熊本県下での鋼道路橋建設は昭和期初頭から本格化した。これらの架橋位置については図-2.12に、各鋼橋の諸元については表-2.9に示す。1938(昭和13)年3月時点での各道府県の橋梁統計資料<sup>94)</sup>では熊本県内の鋼橋数を42橋としているので、小規模な橋梁を中心にまだ把握できていない橋梁がかなりあるものと考えられる。

1927(昭和2)年には、熊本市の白川にブレーストリブ・タイドアーチ橋の長六橋が架けられた。この橋は1923(昭和12)年7月に白川の洪水によって流失した木橋に替わるものであったが、国家的レベルでの重要性を有する国道第2号線(現在の国道3号)の要衝でもあり、また、熊本市の近代都市建設の観点からも、当時では破格の規模の橋梁として計画された<sup>95)</sup>。同様に、八代市の球磨川には国道橋の萩原橋(当時は球磨川橋)が曲弦ワーレントラス(支間長60.0m)で架設された。熊本市郊外の緑川には、内務省直轄事業(下関土木出張所施行)によりゲルバー鋼鈑桁(支間長34.4m)の緑川橋が架設された<sup>96)</sup>。このように、国道第2号線の各橋梁はそれぞれの橋梁形式においては、当時国内でも有数の規模となる橋であった。

表－ 2.9 熊本県内で昭和戦前期までに建設された鋼道路橋一覧

橋 梁 名	架橋地	架 設 年 次	橋 長	幅 員	橋 梁 形 式	最大支間	渡河川名
※赤 瀬 橋	長陽村	明 治 末 期	36.36m	3.64m	鉄 製 ト ラ ス	35 m	白 川 (黒川)
※大 橋	人吉市	1915 (大正 4) 年	(不 明)	不 明	下 路 直 弦 ト ラ ス	不 明	球 磨 川
※瀬 戸 橋	本渡市	1923 (大正12) 年	(23.3 m)	5.2m	旋 回 橋 鋼 桁	9.09m	本渡瀬戸
※長 六 橋*	熊本市	1927 (昭和 2) 年	74.5 m	20.0m	プレストリブタイドアーチ	73.1m	白 川
※七 障 子 橋	大津町	1927 (昭和 2) 年	31.5 m	4.0m	下路直弦ワーレントラス	31 m	白 川
※坪 井 川 橋*	熊本市	1929 (昭和 4) 年	31.5 m	4.6m	単葉跳開式ポニートラス	17.25m	坪 井 川
※植 柳 橋*	八代市	1930 (昭和 5) 年	99.4 m	4.0m	ポニー・ワーレントラス	32.5m	球 磨 川
第 一 藤 輪 橋	菊池市	1930 (昭和 5) 年	39.5 m	5.5m	ポニー・ワーレントラス	38 m	菊 池 川
玉 祥 寺 橋	菊池市	1930 (昭和 5) 年	47.6 m	5.0m	上 路 式 単 純 鈑 桁	23 m	菊池川 (迫間川)
前 川 橋*	八代市	1930 (昭和 5) 年	231.3 m	4.0m	ポニー・ワーレントラス	38.0m	球磨川 (前川)
※小 島 橋	熊本市	1930 (昭和 5) 年	(37.0 m)	4.5m	ポニー・ワーレントラス	36 m	白 川
※萩 原 橋*	八代市	1931 (昭和 6) 年	182.47m	7.25m	下路曲弦ワーレントラス	60.0m	球 磨 川
代 官 橋	大津町	1933 (昭和 8) 年	(25.0 m)	3.7m	下 路 式 単 純 鈑 桁	24 m	白 川
相 良 橋	球磨村	1935 (昭和10) 年	131.9 m	5.5m	下路曲弦ワーレントラス	55.0m	球 磨 川
※緑 川 橋	富合町	1936 (昭和11) 年	256.5 m	7.5m	ゲ ル バ ー 鈑 桁	34.4m	緑 川

(注) ※は現存しない橋梁。 \*は増田淳事務所設計による橋梁。( )書きは混合橋のうちで鋼橋部の長さを表す。

県道橋としては、熊本平野の白川、坪井川河口近くでは小島橋、坪井川橋、白川中流域の平地部・大津で七障子橋、代官橋が架設され、県北の菊池川中流域の平地部においては菊池市で第一藤輪橋、玉祥寺橋が架設された。また、県南の大河川・球磨川では下流の八代平野部で植柳橋、前川橋が架設され、中流域の人吉盆地の端にあたる球磨村渡には相良橋（当時は渡橋）が架設された。これら県道の鋼橋も大河川の下流域や中流域の平地部で架けられており、国道に次ぐ主要な交通路の橋梁であった。表-2.9のとおり支間長は20m～60mであり、その大部分が下路式のトラス橋であった。特に、支間長30mクラスの橋が多く、ポニータイプが採用された。坪井川橋は舟運のために純径間 15.3 mを確保し、可動桁長 21.65mの単葉跳開形式の可動橋とされた。桁形式の橋梁としては、坪井川橋の側径間部がI型鋼桁であったが、玉祥寺橋（上路式2連）、代官橋（下路式1連）の2橋は単純鈑桁であり、支間長は25m未満であった。その後、この桁形式の橋梁も緑川橋では支間長を34mまで伸ばした。緑川橋では当時全国的に実績が出てきたゲルバー桁構造が採用された。

熊本県内では、図-2.14 から分かるように、昭和戦前期までの鋼橋の建設時期は1936(昭和11)年までの限定された時期であり、特に、1930(昭和5)年前後に集中して見られる。国家的な道路網として機能する国道や、地域経済・物流集積の拠点となる都市を連絡し、地

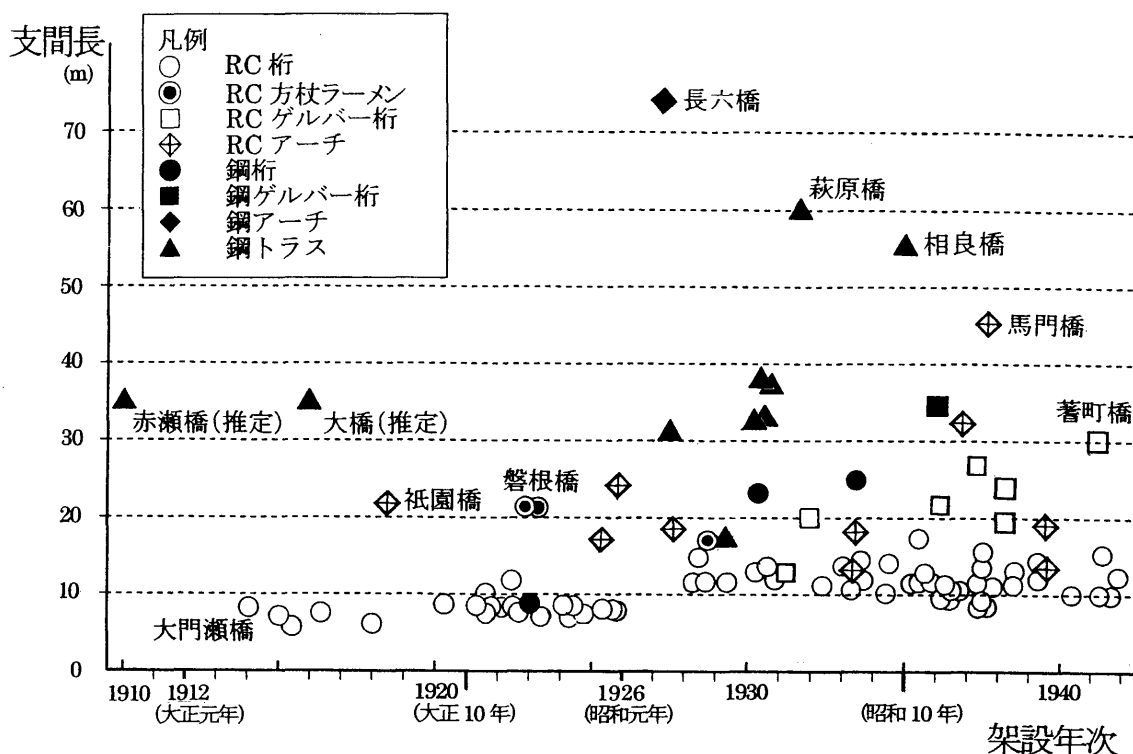


図-2.14 橋梁支間長の推移（昭和戦前期まで）

域の主要道路と見なされた県道においては、その路線の橋梁は重要な橋として扱われ、大河川の河口近くや中流域の合流点周辺の川幅が広い渡河地点では鋼橋が主に採用された。昭和初期からの鋼橋の増加は、道路機能の向上・充実化によることのほかに、当時の日本経済は不況に陥っており、それまで近代国家建設を目指し、育成・発展してきた鋼橋製作の専門企業も含めて、日本の重工業の安定化を図る工業振興面からの国策も働いたと考えられる。また、この頃から内務省直轄による国道改良事業が始まり、産業振興・失業救済のために公共事業が推し進められた<sup>97)</sup>。緑川橋の架橋事業が内務省直轄の時局匡救道路改良事業で着手されたのは、そのような社会状況の時期であった。

1937(昭和12)年 7月に日中戦争が起こり、10月には鉄鋼工作物築造許可規則が公布、施行されて軍需工業用建築物以外の全ての建築物の鋼材使用量が50 t 以下に制限された。その後、さらに鋼材の配給は統制を受けて、軍事目的以外の鉄鋼工作物築造は全面的に禁制となった<sup>98)</sup>。1938(昭和13)年に架け替えられた人吉市の大橋も当初は鋼トラス橋で計画されていたが、鋼材の供給制約によりRC橋へ変更された<sup>99)</sup>。

昭和戦前期に熊本県内で架設された鋼道路橋では、増田事務所の実績となるものが5橋を占めており、いずれも規模の大きい、もしくは特殊な橋梁であった(表-2.9参照)。増田事務所は、アメリカでの橋梁設計業務経歴を持つ工学士増田淳が経営者で、現在の設計コンサルタントに相当する橋梁設計事務所であった。また、増田には、1928(昭和3)年から1930(昭和5)年まで、熊本県の橋梁設計並びに工事監督事務嘱託という経歴があった<sup>100)</sup>。事務嘱託が現在の設計業務委託契約のようなものか不明であるが、数年間で5橋を1設計事務所だけで扱ったのか、計画・設計・工事管理面でのコンサルタント的な業務であった



のか、事務嘱託の内容を示すような資料・記録は見出せない。いずれにせよ、増田淳は昭和初期の県下に鋼橋という近代橋梁技術をもたらした1人である。

## 2.4.2 RC橋の定着と発展

### (1) RC橋梁技術の導入

わが国における最初のRC橋は、1903(明治36)年に建設された京都府の琵琶湖疎水RC橋、スラブ橋の最初は1906(明治39)年に完成した兵庫県の神戸若狭橋とされている<sup>101)</sup>。また、九州でも長崎県においては1906(明治39)年に佐世保橋が、1907(明治40)年には梅香崎橋(アーチ橋)がそれぞれ完成している。『明治工業史』では、“鉄筋混凝土橋”の項においても熊本県の天神橋に関する記述がある<sup>102)</sup>。国道筋の橋梁であったが、架橋地については特定できていない。明治40年代に架設された橋ではあるが、その構造形式や諸元については橋長が10間(約18m)未満という以外は明らかになっていない。各種の史料・文献に記述があるコンクリート橋の中では、この天神橋が最も古く、県下で最初に建設されたコンクリート橋と思われる。

熊本県の橋梁管理台帳(戦後作製)には、建設年次を明治末から大正初期とする橋梁が数橋存在する。建設年次が一世代前のものであったりする場合もあるため、RC橋としての年次を確認する必要があるが、橋長が数m程度の小規模なRC橋であり、それらのほとんどが現存しないことから、文献的調査も実地調査も極めて困難である。本研究における調査では、建設当時の設計図ではないが管理台帳の図面が残っており、竣工年月まで記述された橋梁をデータ収集の対象とした。橋長10m以上のものでは、県南地域・八代郡坂本村の大門瀬橋、天草下島・本渡市の隅田橋が現存する中では最も初期に建設されたRC橋で、完成年は管理台帳上ではそれぞれ1915(大正4)年と1916(大正5)年とされている。これらの橋梁は主桁と脚柱が一体化されたラーメン構造であり、大正期から昭和戦前期に福岡県下で建設されたRC橋の研究を行った田上為己が著書の中で“ラーメン型橋”と分類している形式である<sup>103)</sup>。この形式の由来については、建築物のラーメン構造を模したもので、アメリカの製鉄会社が貿易商社を通じて、日本国内に鉄筋鋼材を売り込む際に提案した橋梁構造ではないかと述べている。

ラーメン型橋の実績橋は『本邦道路橋輯覧』でも多く見られ<sup>104)</sup>、大正期に建設されたRC橋の代表的な形式として全国的に普及した。この形式のRC橋は県下でも多く採用されたが、支間長は8~9m程度であった。1929(昭和4)年に完成した熊本市内の船場橋(写真-2.16, 図-2.15 参照)がこの橋梁形式を代表する橋梁であり、今日にお



写真-2.16 船場橋(RCラーメン型橋)

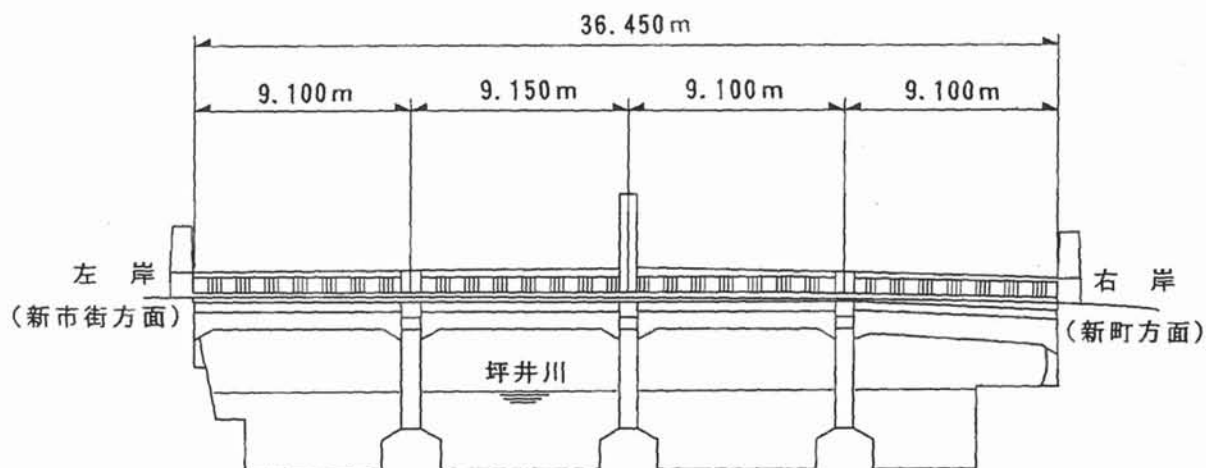


図-2.15 ラーメン型橋・船場橋の側面図

いても道路・軌道併用橋としての機能を発揮している。

## (2) RC橋の定着と発展

### a) RC桁橋

ラーメン型橋形式から上部・下部が分離されて、ラーメン型橋脚とRC桁とで構成された橋梁も多く建設された。1921(大正10)年には、熊本市の白川で橋長 72.25m, 幅員14.2m の8径間(支間長9.10m)から成る代継橋が架設され、翌年には県北の都市・玉名市の菊池川では橋長 320.5mの高瀬橋が連続RC桁で架設されており、橋梁の規模は一気に飛躍した。前述した天草島の瀬戸橋も可動部以外はRC桁構造であり、1923(大正12)年の完成当時では県下屈指の長大橋梁であった。昭和初期の1930(昭和5)年には、緑川河口近くで橋長 340.2m, 34径間単純桁(支間長10m)の平木橋が完成し、昭和戦前期までの熊本県下における最長のRC橋となった。このほか、表-2.10 に示すように橋長が 200mを超える橋梁の大浜橋や水の手橋がそれぞれ玉名市の菊池川と人吉市の球磨川で建設された。

RC桁橋はRC道路橋の代表的な形式となり、橋長の長短に関係なく多くの橋で採用された。支間長は 7m前後から15m位まで伸びた程度であったが、昭和戦後期の1950年代前



写真-2.17 赤井橋 (RC連続桁橋)



写真-2.18 壺井橋 (RCラーメン桁橋)

表-2.10 熊本県内で架設された主な R C 道路橋一覧（橋長 100m 以上）

橋 梁 名	架橋地	架 設 年 次	橋 長	幅 員	橋 梁 形 式	最大支間	渡河川名
高 瀬 橋	玉名市	1922（大正11）年	320.5 m	5.6 m	R C 連 続 桁	不 明	菊 池 川
瀬 戸 橋	本渡市	1923（大正12）年	122.4 m	5.2 m	R C 単 純 桁	9 m	本 渡 瀬 戸
子 飼 橋	熊本市	1925（大正14）年	109.2 m	7.52m	R C 単 純 桁	9.2m	白 川
浜 牟 田 橋	鏡 町 ～竜北村	1928（昭和 3）年	171.5 m	5.45m	R C 単 純 桁	10 m	氷 川
柳 瀬 橋	相良村	1929（昭和 4）年	100.0 m	4.6 m	R C 単 純 桁	9 m	川 辺 川
烏 貝 橋	熊本市	1929（昭和 4）年	104.5 m	3.7 m	R C 単 純 桁	15 m	加 勢 川
明 甘 橋	深田村	1930（昭和 5）年	108.0 m	5.17m	R C 単 純 桁	不 明	球 磨 川
平 木 橋	熊本市 ～宇土市	1930（昭和 5）年	340.2 m	5.5 m	R C 単 純 桁	10 m	緑 川
大 浜 橋	玉名市	1930（昭和 5）年	301.4 m	5.3 m	R C 単 純 桁	10 m	菊 池 川
中 富 橋	鹿本町	1931（昭和 6）年	100.0 m	4.24m	R C 単 純 桁	不 明	菊 池 川
水 の 手 橋	人吉市	1934（昭和 9）年	218.16m	5.45m	R C 単 純 桁	不 明	球 磨 川
神 瀬 橋	球磨村	1934（昭和 9）年	112.18m	5.0 m	R C 連 続 桁	14.0m	球 磨 川
分 田 橋	鹿本町	1937（昭和12）年	124.0 m	6.5 m	R C ゲルバー桁	27.0m	菊 池 川
大 橋	人吉市	1938（昭和13）年	115.6 m	7.5 m	R C ゲルバー桁	24.0m	球 磨 川
菩 町 橋	城南町	1941（昭和16）年	（ 170.8 m ）	5.0 m	R C ゲルバー桁	30.0m	緑 川
永 江 橋	相良村	1950（昭和25）年	100.2 m	4.5 m	R C 単 純 桁	19.8m	川 辺 川
内 藤 橋	菊水町	1950（昭和25）年	168.0 m	5.0 m	R C 単 純 桁	12 m	菊 池 川
知 十 橋	松島町	1952（昭和27）年	116.8 m	4.5 m	R C 単 純 桁	12 m	教 良 木 川
山 鹿 大 橋	山鹿市	1953（昭和28）年	176.0 m	7.0 m	R C ゲルバー桁	26.8m	菊 池 川
吉 原 橋	熊本市	1954（昭和29）年	117.0 m	5.5 m	R C ゲルバー桁	26.0m	白 川
球 磨 橋	球磨村	1955（昭和30）年	151.0 m	3.6 m	R C ゲルバー桁	25.0m	球 磨 川
球 磨 大 橋	錦 町	1957（昭和32）年	340.0 m	5.5 m	R C ゲルバー桁	23.4m	球 磨 川

（注）（ ）書きは混合橋のうちで R C 橋部の長さを表す。

半（昭和25～30年頃）に建設された R C 橋の中には、支間長が20m台に達したものが数橋あった。これらの橋梁は、橋梁台帳では構造形式が単純桁、連続桁とされていたが、ゲルバー桁ではない点と実際の支間長については検証されていない。現存している古い R C 桁橋としては、益城町の赤井川に架かる赤井橋がある（写真-2.17 参照）。この橋は1921（大正10）年に架設された橋長21.6mの3径間 R C 連続桁である。橋脚は柱の巻き立てや根固め等の補強が行われているが、桁は下面の補強や塗装程度であり、建設時の姿がうかがえる。また、熊本城北東の坪井川に架かる壺井橋は橋台と桁が剛結された単径間の R C ラーメン桁橋である（写真-2.18 参照）。この橋には橋詰部、親柱、高欄および桁の形状や側面に施された意匠面の特徴がある。架設年次ははっきりしていないが、昭和初期（1931（昭和6）

年頃)といわれている。県の台帳上では行徳橋と記載されている。坪井川筋には、壺井橋のほかにも、橋脚と桁が剛結された $\pi$ 型ラーメン構造のRC橋が数橋見られたが、昭和50年代の河川改修で架け替えられた。

今日においては、昭和20年以前に建設されたRC桁橋の多くが架け替えられており、長大橋で現存しているのは球磨川に架かる神瀬橋(球磨村～芦北町:1934(昭和9)年架設)くらいである。

#### b) RC方杖ラーメン橋

RC開腹アーチ橋が熊本県下で建設される以前、一見開腹アーチ橋風の珍しい橋2橋が熊本市内に架けられた。この2橋は、1923(大正12)年頃に上熊本駅と市中心街を連絡する道路や路面電車を通すために、熊本城北側の京町台地を開鑿した際に建設された跨道橋(橋下の道路は平坦道路と称された<sup>105)</sup>)の磐根橋(写真-2.19 参照)、新堀橋(共に1923(大正12)年完成)である。構造形式・形状ともに同一のツイン橋であり、並列して架設された。これら2橋の姿はマイヤール(Maillart)型アーチ橋を想起させるが、構造形式はRC方杖ラーメン橋であり、橋の形状は先代橋の方杖式木橋から影響を受けたものと推察される(図-2.16 参照)。建設時期が1930年に完成したSalginatobel橋よりも7年程早い大正後期であるため、マイヤールからの影響とは考えにくい<sup>106)</sup>。これらの橋を設計したのは重富潔で、方杖式として構造計算を行ったとされており<sup>107)</sup>、大正後期におけるこの橋梁構造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、外観上はアーチ



写真-2.19 磐根橋(RC方杖ラーメン橋)

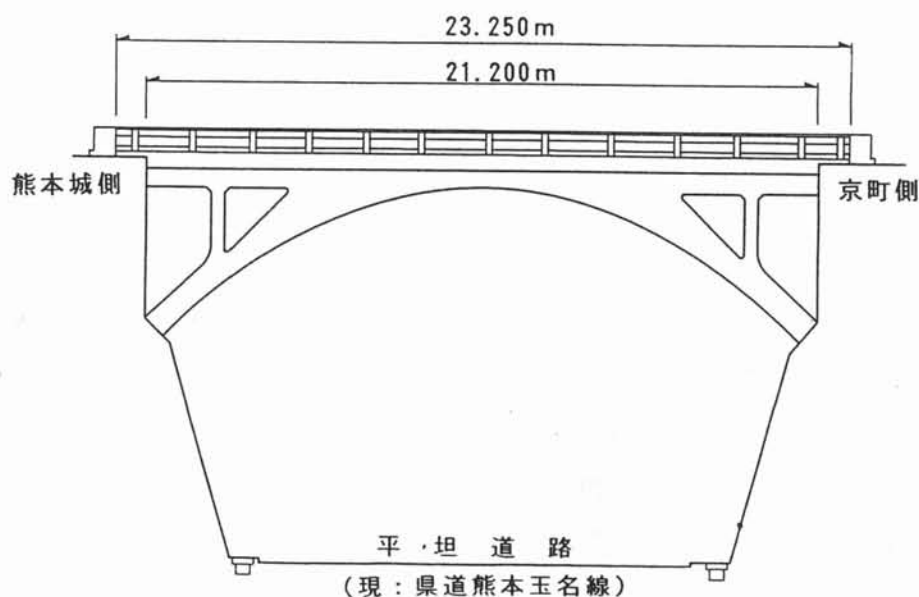


図-2.16 RC方杖ラーメン・磐根橋の側面図

形状をしたラーメン構造の橋梁を幾つか見受けるが、大正後期には既にこのような発想が出ていたことを物語っている。設計を担当した重富は1913（大正 2）年に熊本高等工業学校を卒業し、当時は熊本県の技手であった。2 橋のうち、新堀橋は1990（平成 2）年頃に P C 桁橋へ架け替えられたため、現在では R C 方杖ラーメン構造のツイン橋を見ることはできない。また、磐根橋も上熊本駅側が桁構造で拡幅されたため、方杖ラーメン構造として見るることができるのは市の中心街に近い東側からに限られる。

これらの橋と同一構造の橋梁が県北の菊池市においても架設された。班蛇口橋で1928（昭和 3）年に完成しており、磐根橋よりも規模は小さく、橋長は20m未満であった。現在は竜門ダムの湖底（班蛇口湖）に水没してしまい、直接見ることはできない。このタイプの橋梁がほかにも存在していたかは明らかでない。

### c) コンクリートアーチ橋

構造材料としてコンクリートを使用したアーチ橋の中には、R C 構造ではなくて、鉄骨コンクリートや無筋コンクリート構造のアーチ橋もあるため、本研究では総称してコンクリートアーチ橋とする。熊本県内でのコンクリートアーチ橋は熊本市の坪井川に架けられた祇園橋が最初といわれている<sup>108)</sup>。しかし、その後はコンクリートアーチ橋が都市市街地で道路橋として架設されることはなかった。県下でコンクリートアーチ橋の建設が本格的に始まったのは大正末期の1925（昭和14）年からで、その架橋地としては堅固な地盤が存在する山間地の中小河川がほとんどであり、平野部や大河川の下流域では採用されなかった。このため、支間長が13mから30m程度の単径間アーチが多く、道路橋においては多径間の長大アーチ橋が建設されることはなかった。

1930年代後半（昭和10年代前半）にはアーチ支間長が飛躍的に伸びており、昭和戦後期

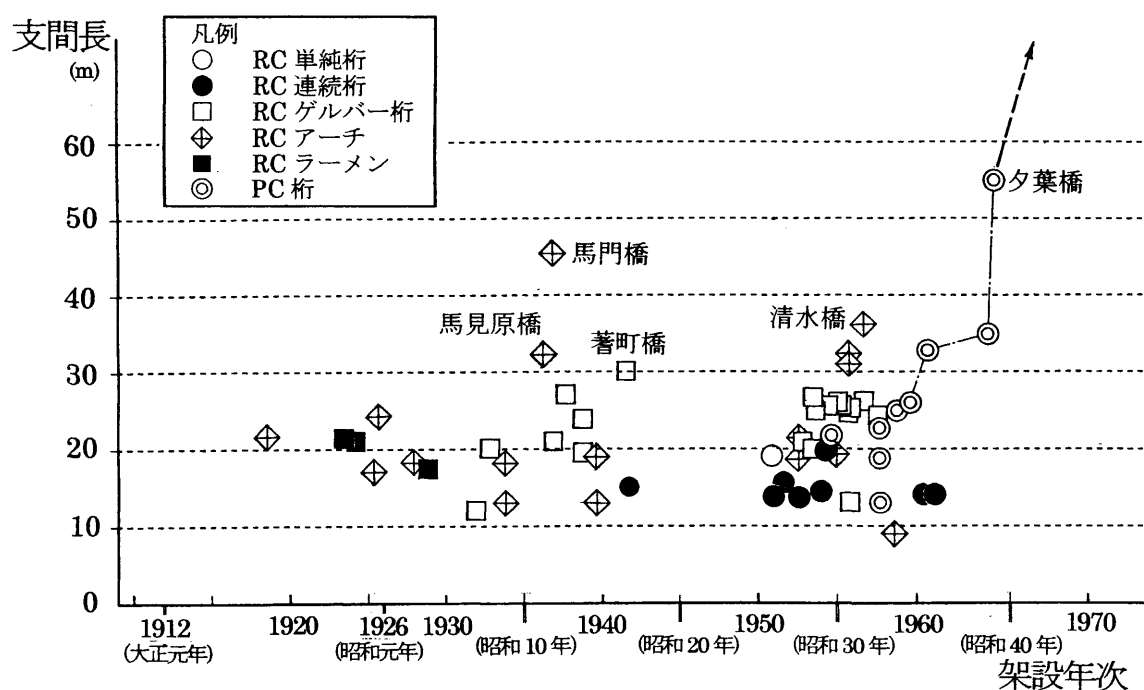


図-2.17 県内 R C 橋における支間長の推移

にPC橋梁が発展するまでは、県内のRC橋の中では最大の支間長を有した橋種であった（図-2.17 参照）。戦災復興期においても、森林資源開発の道路建設や生活基盤の拡充のために、山間地ではコンクリートアーチ橋が建設された。

このように、県下での近代橋梁の発展を見る場合、コンクリートアーチ橋は本章の前節2.3.3項で触れた旧国鉄宮原線の鉄道橋梁群も併せて重要な位置を占めるため、それらの建設経緯や特徴については本章の2.5節で述べる。

#### d) RCゲルバー桁橋

わが国では、ゲルバー構造の導入は鋼橋の分野で先行したが、1928(昭和3)年に開催された内務省土木局講習会におけるゲルバー桁理論の解説がRCゲルバー桁普及の契機になったようである<sup>109)</sup>。また、1931(昭和6)年には鉄筋コンクリート標準示方書の制定により、RC技術が体系化され、同年には国道橋、2年後には府県道橋の鉄筋コンクリートT桁橋

表-2.11 熊本県内で架設されたRCゲルバー桁道路橋一覧

橋 梁 名	架橋地	架 設 年 次	橋 長	幅 員	最大支間	径間数	渡河川名
宝 泉 橋	阿蘇町	1931(昭和6)年	35.1 m	5.4m	12.1m	4	黒 川
津 袋 橋	鹿本町	1932(昭和7)年	47.0 m	4.0m	20.0m	3	内 田 川
新 川 橋	益城町	1936(昭和11)年	56.8 m	5.0m	21.0m	3	木 山 川
分 田 橋	鹿本町	1937(昭和12)年	124.0 m	6.5m	27.0m	5	菊 池 川
小 俣 橋	人吉市	1938(昭和13)年	90.52m	7.5m	19.0m	5	球 磨 川
大 橋	人吉市	1938(昭和13)年	115.60m	7.5m	24.0m	5	球 磨 川
菩 町 橋	城南町	1941(昭和16)年	( 170.8 m )	5.0m	30.0m	5	緑 川
五 庵 橋*	御船町	1952(昭和27)年	53.6 m	4.8m	21.0m	3	御 船 川
下 戸 橋	大津町	1953(昭和28)年	58.0 m	4.5m	20.0m	4	白 川
山 鹿 大 橋	山鹿市	1953(昭和28)年	176.0 m	7.0m	26.8m	7	菊 池 川
安 津 橋	甲佐町	1953(昭和28)年	( 66.5 m )	4.4m	25.0m	3	緑 川
吉 原 橋	熊本市	1954(昭和29)年	117.0 m	5.5m	26.0m	5	白 川
森 橋	大津町	1955(昭和30)年	65.5 m	5.5m	26.0m	3	白 川
津 白 橋	菊陽町	1955(昭和30)年	65.5 m	5.5m	26.0m	3	白 川
小 柳 橋	益城町	1955(昭和30)年	37.5 m	5.0m	13.0m	3	秋 津 川
川 手 橋	菊陽町	1955(昭和30)年	66.0 m	5.5m	26.0m	3	白 川
球 磨 橋	球磨村	1955(昭和30)年	151.0 m	3.6m	25.0m	8	球 磨 川
弓 削 橋	熊本市	1956(昭和31)年	65.5 m	5.5m	26.0m	3	白 川
球 磨 大 橋	錦 町	1957(昭和32)年	340.0 m	5.5m	23.4m	15	球 磨 川

(注) \*は下路式ゲルバー桁。( )書きは混合橋のうちでRC橋部の長さを表す。



標準設計案が制定された。

このようにR C橋に関する設計基準が充実された時期に、県下でもR Cゲルバー桁橋の建設が始まった（表-2.11 参照）。1931（昭和6）年、阿蘇カルデラ内の阿蘇町・黒川に架設された宝泉橋の支間長は12m程度であり、R C桁橋と大差はなかったが、1935（昭和10）年代に入ると、R Cゲルバー桁橋の支間長は20mを超えた（図-2.17 参照）。1941（昭和16）年、緑川に架設された著町橋（めどまちし：写真-



写真-2.20 著町橋（R Cゲルバー桁橋）

2.20参照）の支間長は30mに達しており、R Cゲルバー桁橋としては国内でも大規模橋梁に属するものであった<sup>110)</sup>。この形式は、当時では鋼桁橋が適用された支間領域を補完しながら、1937（昭和12）年以後の軍需が優先され、鋼材が不足した時代に技術の発展を遂げた。しかし、R Cゲルバー桁橋の技術が存分に発揮されたのは、表-2.11 に示すように戦災復興期および昭和28年水害の復旧時期であり、鋼橋の建設が本格化し、P C橋が出現するまでの間、大河川中流域の平地部を中心に多用された橋種であった。

1945（昭和20）年以前に建設されたR Cゲルバー桁橋で現存しているのは、菊池川に架かり最大支間長27.0mを有する分田橋（鹿本町～山鹿市：1937（昭和12）年完成）と人吉市の球磨川に架かる大橋と小俣橋（いずれも1938（昭和13）年完成）の3橋である。

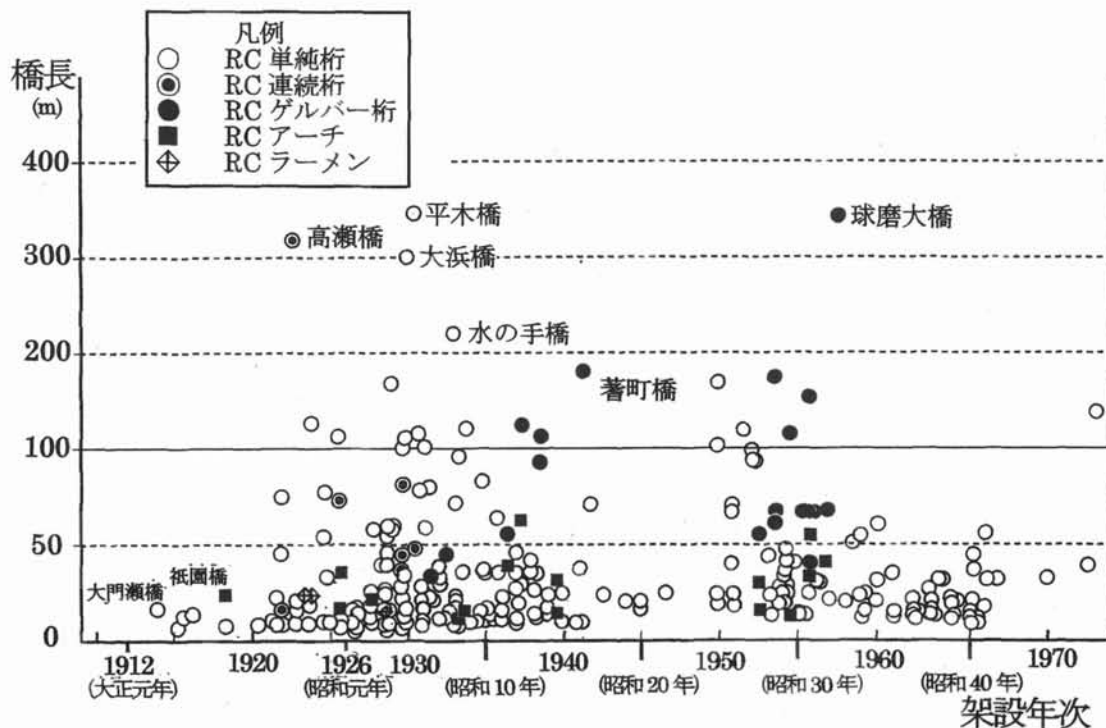


図-2.18 県内のR C橋における橋長と橋種の変遷

### (3) R C 橋建設の展開

R C 橋の橋梁数についても、1938(昭和13)年 3月時点の各道府県橋梁統計資料<sup>94)</sup>に記載されている。対象となった橋長の範囲が明示されていないが、熊本県には 593橋が存在しており、九州では福岡県に次ぐ数であった。福岡県は 1,635橋であり、R C 橋以外も含めた橋梁総数も熊本県の 2 倍強であった。今回の調査では、大正期建造の R C 橋については橋長 7m以上を、昭和期建造の R C 橋については1960(昭和35)年までに完成した橋長10m以上のデータをそれぞれ収集した。総数は約 300橋であり、架設年が大正期から1937(昭和12)年までのものは約 200橋であった。

これらのデータから、橋長と橋種の変遷について表したものが図-2.18 である。1935(昭和10)年頃を境に、長大橋梁の形式が R C 桁から R C ゲルバーに変化したことが分かる。これに伴い径間長も拡大化し、渡河橋の洪水に対する安全性も向上した。R C アーチ橋のほとんどが橋長50m程度の中小橋梁を主にして、専ら山間地の中小河川に架設されたのに対して、R C ゲルバー桁橋は菊池川、緑川、球磨川といった大河川の中流域における長大橋の建設に採用された。

図-2.19、図-2.20 には、大正期、昭和初期(1934(昭和9)年まで)、昭和中期(1935(昭和10)年～1945(昭和20)年)、昭和戦後期(1946(昭和21)年～1960(昭和35)年まで)の4つの時期に区分して、R C 橋の架橋状況を図示した。ここで、●はそれぞれの時期に架設された橋梁、○はその時期には既に建設されていた橋梁を表す。また、●や○の大きさは橋長を 7～30m未満、30～100m未満、100m以上の3段階に区分した橋長の規模を表している。

大正期には、熊本市やその近郊では R C 橋の建設が始まっており、その多くは熊本の近代都市建設事業に伴うものであった。それに対して、天草下島や水俣・芦北地域でもある程度の建設が既に始まっており、他の地域での建設が単発的であるのとは対照的な状況である(図-2.19(a)参照)。

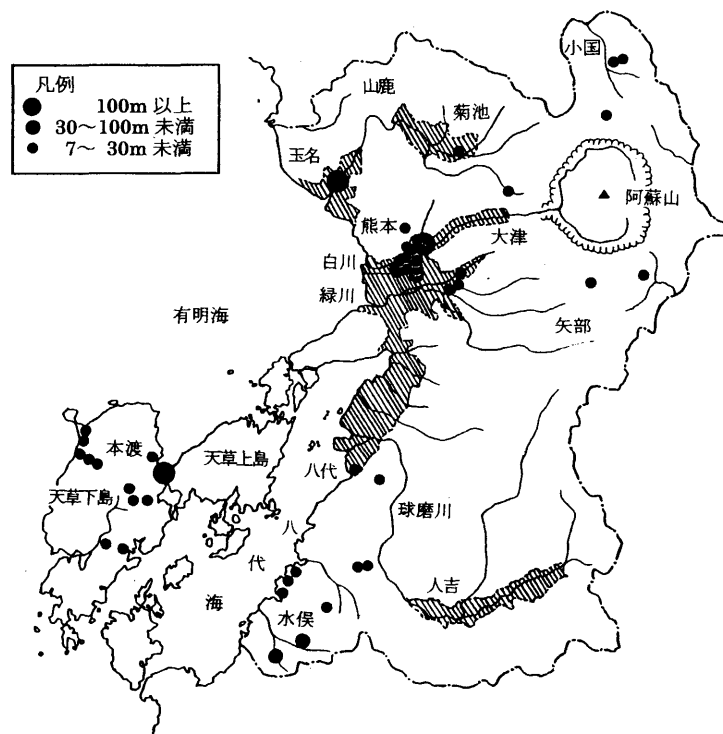
昭和初期になると、R C 橋の建設はほぼ県下全域に広がったと判断してよい。人吉盆地を流れる球磨川流域では長大橋の建設が目立ち、県北の菊池川流域では中小橋梁が多く見られる。また、阿蘇外輪山北部の小国地域や南部の矢部、清和、蘇陽一帯では小規模な橋梁が多い(図-2.19(b)参照)。

昭和中期になると、社会経済情勢の影響により建設数は昭和初期に比べ減少している。しかし、菊池川、緑川、球磨川といった大河川の中流域においては長大橋の建設が行われており、R C ゲルバー桁が発展した時期に相当している(図-2.20(c)参照)。

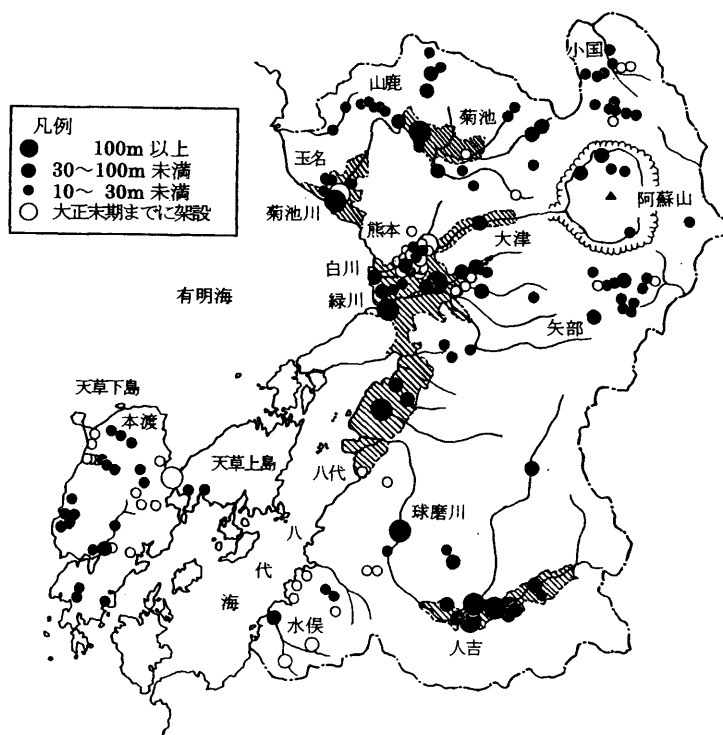
昭和戦後期においては、1949(昭和24)年頃から全国的に経済が安定し始めたことから、主要資材の入手が容易になり、戦災復興および新規の道路事業で再び多くの R C 橋が架けられるようになった。球磨川流域では、電源開発や森林資源開発に伴い道路の建設が進められたため、R C 橋の建設が集中している。また、白川中流域の熊本東部から大津町にかけては、昭和28年の白川災害後、それまでに定着していた R C 技術によって災害復旧橋梁の建設が迅速に進められた(図-2.20(d)参照)。

1960(昭和35)年以降も R C 橋の建設は続けられたが、大半が橋長30m未満の小規模な橋梁





(a) 1914 (大正3) 年~1926 (大正15) 年



(b) 1927 (昭和2) 年~1934 (昭和9) 年

図-2.19 熊本県内におけるRC道路橋建設の変遷 (その1)

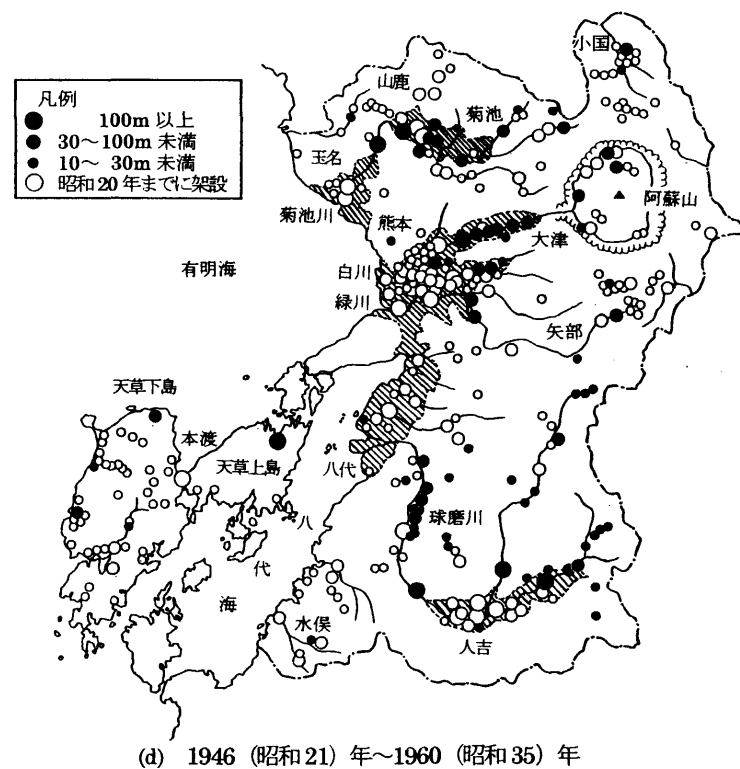
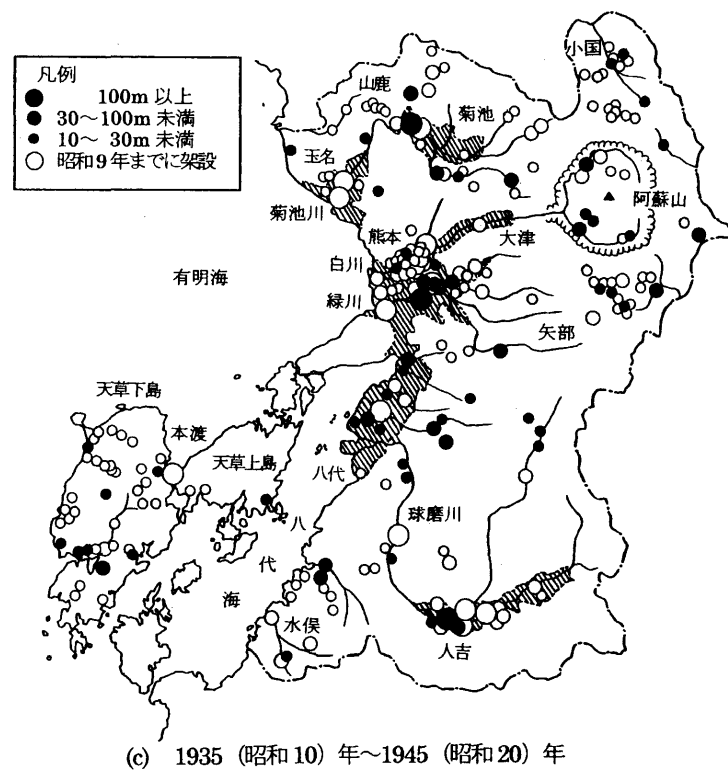


図-2.20 熊本県内におけるRC道路橋建設の変遷 (その2)

であった（図-2.18 参照）。ただ、昭和40年代末に、高架橋として橋長 120mのR C 桁橋（鯉避溢橋：嘉島町，1974(昭和49)年架設）が架けられた事例もある。

### 2.4.3 近代橋梁建設についての考察

#### （１）近代道路橋梁技術の導入期

大正時代に入り、熊本県下にも石橋と世代交代するかのようにR C 橋の時代が到来した。それは道路の整備と関連したもので、R C 道路橋は都市部を中心に、1935(昭和10)年頃までに県内のほぼ全域に普及していった。明治期末には近代橋梁技術が導入されたものの、道路橋の中で近代橋梁の建設数が急増したのは昭和期においてである。明治後期から大正前期にかけて、県下での近代道路橋の建設が本格化しなかった事情としては、次のような点が考えられる。地理的な不利性から新技術の情報伝達や導入が遅れ、限られたこと、社会基盤の整備に対する社会の要請がまだ当時の熊本県ではさほど強くなかったこと、社会資本整備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、このような事情とは別に、その頃の熊本県は木橋や土橋よりも洪水や耐荷力に対する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性がなかったためと考えられる。言い換えれば、自動車交通がなかった明治期から大正期にかけての道路交通情勢に対する橋梁の整備水準では、熊本県は他県に比べて充実していた方といえることができる<sup>〔註-4〕</sup>。

また、大正後期から昭和前期にかけてR C 橋の実績が増加していったが、その直接的な事由としては、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が生じたり、路面電車の敷設に伴い耐荷力を増大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・劣化や幅員の狭さから生じた石橋の架け替えなどが挙げられる。

#### （２）近代橋梁技術の導入・普及・発展を可能とした背景

明治後期頃から熊本県内にも近代橋梁技術が導入され、その後県下各地で近代橋梁の建設を推し進めながら、普及し発展した。それを可能とした素地や背景として、以下の点が挙げられる。

##### ① 地場産業で培われた技術・技能の存在

熊本県下では農業、林業、漁業が古来より行われており、これらの産業に関連して、干拓工事や水路工事では石材加工や石積技術が、山村では木材の切り出しや製材加工を通じて木工技術が、それぞれ発展してきた。また、漁村周辺では船大工が育成された。このような技術・技能を伝承して、熟練した石工、型枠工や支保工技術が生まれた。石造橋梁技術はこれらの技術・技能が結集した代表的な事例であり、近代土木技術が導入された時期には、それらの受容を可能とするだけの基礎的な技術・技能の下地ができていた。

##### ② 土木教育機関の存在

1897(明治30)年には熊本の第五高等学校に工学部（土木・機械）が創設された。9年後の

1906(明治39)年 3月には工学部が第五高等学校から分離し、新たに熊本高等工業学校と称した。ここでは、九州における最初の土木工学教育機関として実業専門教育が行われ、多くの技術者が育成された。また、1895(明治28)年に東京帝国大学を卒業した川口虎雄(福岡県八女郡出身)は2年間の米仏留学の後に、熊本高等工業学校で教授として1907(明治40)年からコンクリート工学の講義を始めた<sup>111)</sup>。このため、近代土木技術が導入され始めた初期の時期から、近代技術を習得した技術者を確保でき、近代土木事業を執行できる体制が創り出せた。

### ③ 県下で展開した社会基盤整備事業からの影響

熊本県は九州における地理的特性から鉄道や道路の建設舞台となることが多く、県下では多くの土木事業が展開された。また、熊本市は近代都市建設を目指し、基盤整備事業を進めた。これらの事業展開は熊本県内において近代土木技術が普及、定着そして発展していく弾みとなった。

### ④ 内務省土木技師の県出向

明治期から各県の土木課には内務省の土木技師が出向していた。全国の道路橋の指導は内務省土木局第1技術課で行っており、内務省道路技師の県出向によって、新技術・工法等の技術情報がもたらされ、近代橋梁の建設が進展していった。岐阜県では、長大鋼橋の建設は帝大卒の学士技師が担当したが、一般道路のRC橋は出先機関(土木出張所)に設計施工が委ねられ、大部分を高専卒土木技術者が担当していた<sup>112)</sup>。これらの点から類推すれば、内務省土木技師がもたらした新技術情報を県技術者が実務に反映させることができ、特にRC橋建設では県の独自性を発揮できる余地があり、RC技術は地元で定着しやすいものになったといえる。

### ⑤ 技術情報の入手性

#### i) 日本セメント八代工場の存在

1889(明治22)年には、八代、天草地方の石灰岩資源を利用して、日本セメント八代工場が熊本県南の八代町建馬(たてうま)(現在の八代市)に創設された。この工場は1890(明治23)年10月に、九州では最初の、全国でも三番目となる湿式法で生産を開始しており、その後の設備更新(回転窯の新設)によって明治末期から大正期にかけてセメント生産量を飛躍的に伸ばした<sup>113)</sup>。このような最新設備を備えた工場の存在は、当時の熊本がコンクリートに関する技術情報を得やすい状況にあったといえる。

#### ii) 鉄道省熊本建設事務所の開設

新鉄道敷設法の公布により、1922(大正11)年に鉄道省熊本建設事務所が設置された。この事務所は九州一円の鉄道建設における設計・施工管理を担当する官庁であり、日本の土木技術をリードした技術陣が結集し、鉄道橋建設に数多くの実績を残した。これらの工事は熊本高等工業学校における土木教育の見学研修の場ともなり<sup>114)</sup>、<sup>〔注-5〕</sup>、この建設事務所による技術の開発と情報の集積は熊本において多大な技術的啓蒙を与え、学生、施工業者さらには県内の土木技術者に対しても大きな影響を及ぼしたであろう。これら2つの存在は、熊本が土木技術関係の情報や話題を入手しやすい状況を創っていたと考えられる。

### (3) R C 橋梁技術についての考察

熊本県下での鉄道建設や主要幹線道路の整備は国家的事業の視野で進められ、その一環となる架橋事業では施設の安全性や機能を確保するために鉄製橋梁・鋼橋を採用することが多かった。鋼橋の製作およびその材料である鋼材の製造には、欧米の近代科学技術が必要であり、国家規模の工業力や技術力のバックアップを必要とした。

それに対して、地域内の道路や生活基盤となる地方道路の整備においては、R C 橋が多用された。これらの建設は地方の産業から育成、確立された旧来型の技術・技能を集積して行われた。そして、これらの一部は石造橋梁の建設によって培われていたものである。

昭和30年代以降になると、道路整備の進展とともに橋梁構造物には長さや高さの面での性能向上が要求され、R C 橋は急激に鋼橋やP C 橋へと移行していった。R C 橋梁が必要とした江戸期からの伝統的な技術・技能はP C 橋梁にも引き継がれ、その発展を促しはしたが、P C 技術は鋼橋と同様に高度に専門化された技術であり、地場の能力を超えていた。

このような採用橋種の転換によって、地方固有の伝承的な技術・技能は全国的に一元化されていき、規格化、標準化、統一化の方針とともに、地方色を発揮し得る余地はなくなっていった。それは日本経済の高度成長とともに全国的システム（中央集権化）の中へ吸収されていった地方の姿を示す一例ともいえる。

## 2. 5 コンクリートアーチ橋梁技術の発展

### 2.5.1 コンクリートアーチ道路橋

#### (1) 大正～昭和初期の道路橋

熊本県下でも、大正中頃の1918(大正7)年に祇園橋が完成し、石造アーチ橋からコンクリートアーチ橋への世代交代の前兆となった。大正中期から現代に至るまでに、石造アーチ橋を除いた近代アーチ橋は70橋以上が架設されている。図-2.21 には、これら近代アーチ橋の架橋位置を示し、図-2.22 は県下におけるアーチ橋の建設年と支間長の推移を示したものである。この図-2.22 から分かるように、今も残るコンクリートアーチ橋の大半は昭和戦前期から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。熊本県下では、近代橋梁技術が導入された初期の段階で、鋼橋、コンクリート橋のいずれもアーチ形式の橋梁が建設されており、また、鉄道省の施工としては最初の鋼アーチ形式鉄道橋となった旧国鉄高森線（現在の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橋）も昭和初頭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-2.23 に示すように熊本県下における橋梁建設の変遷の中に、石造アーチ橋の建設時代から続くアーチ橋の流れが感じとれる。

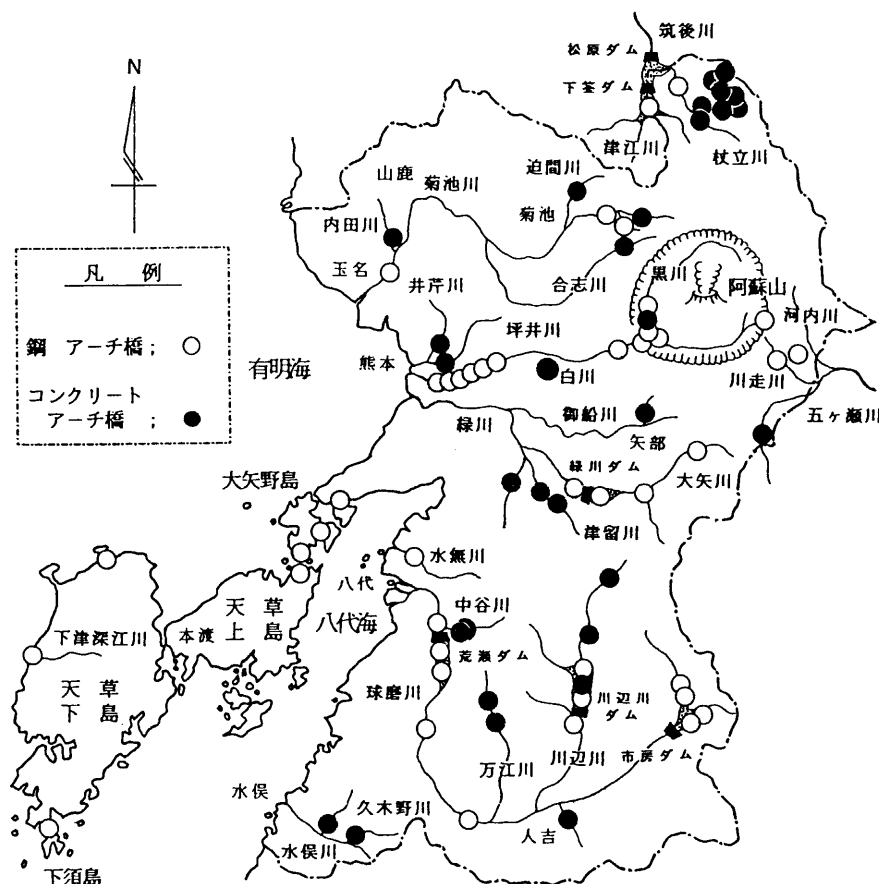


図-2.21 熊本県下における近代アーチ橋の架橋位置図

## (2) 熊本県のコンクリートアーチ道路橋の特徴

県下ではこれまでに、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-2.12 には、大正期から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-2.21 とを合わせて見れば、大正末期から昭和戦前期にかけてと戦災復興期の昭和30年前後の二つの時期に、架橋が集中していることが分かる。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、多径間連続アーチ橋のような長大アーチ橋の施行実績は見られない。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分かるように、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。さらには、県下の大河川は急流河川であり、洪水の発生が多いこと、そして、都市部では天井川となっており、河口部には軟弱地盤の地域が多いこと、これらの点から、治水面で問題を抱える多径間連続アーチ橋は採用形式から除外されたと考えられる。このことは、大正10年代に橋脚の設置による洪水の堰上げや阻害を懸念する議論が展開されたことから傍証できる<sup>115)</sup>。

熊本県の石造アーチ橋は阿蘇溶岩（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。山間地の河川での架橋で

最大支間 (m)

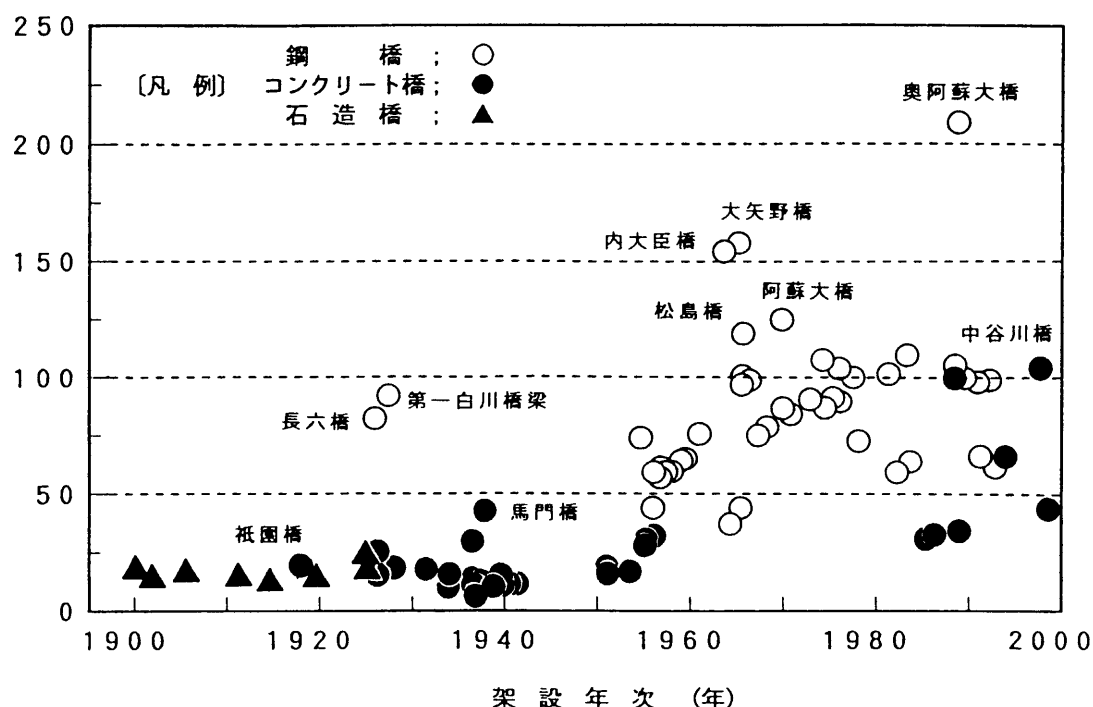


図-2.22 熊本県下のアーチ橋における支間長の推移

主にコンクリートアーチ橋が選定されたのは、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10年代や戦災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・地盤特性から採用されたコンクリートアーチ橋は、例外的な下路式アーチ橋の1橋を除けば、全て上路式アーチ橋である。構造形式別には“充腹式アーチ”と“開腹式アーチ”に大別されるが、本論文では、さらに開腹式アーチを馬場が『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』<sup>116)</sup>の中で「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」と示したRCアーチにおける“リング”と“リブ”の区分定義に従い、アーチ部材がリング(拱環)のものを「リングアーチ」、リブ(拱肋)のものを「リブアーチ」と細分した。この分類によって、RCアーチ橋は“充腹式アーチ橋”“リブアーチ橋”および“リングアーチ橋”の三種類となるが、いずれも固定アーチ橋である。採用された時期は、充腹式アーチ橋が最初であり、次いでリブアーチ橋、そして昭和10年代のリングアーチ橋という順になる。

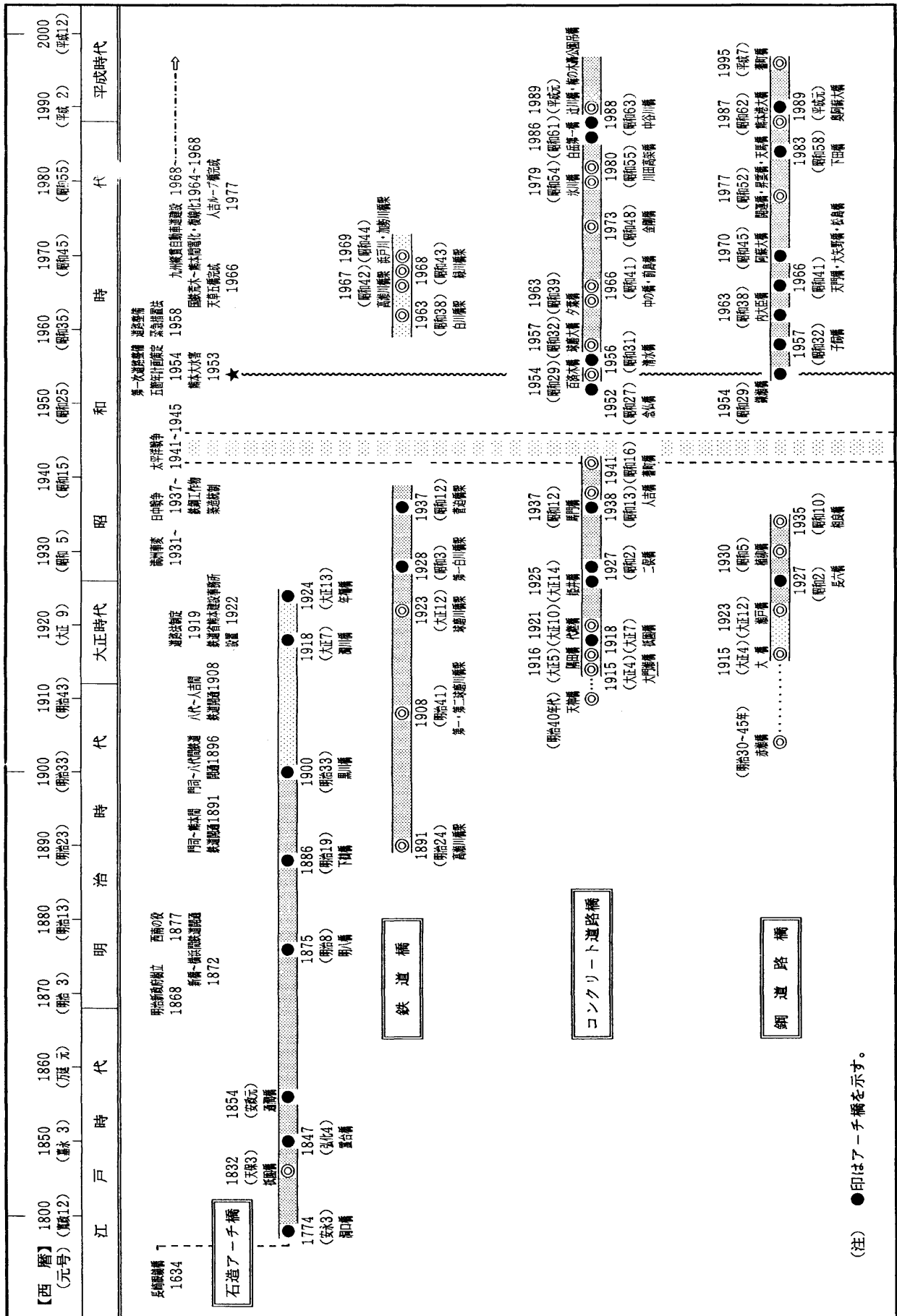


図 - 2.23 熊本県内における橋梁建設の変遷



表-2.12 大正期～昭和前期に熊本県下で建設されたコンクリートアーチ橋一覧

橋 梁 名	架橋地	架 設 年 次	橋長 (m)	ア ー チ 形 式	支間長 (m)	渡河川名
祇 園 橋	熊本市	1918 (大正 7) 年	23.2 m	充 腹 式 ア ー チ	21.5 m	坪 井 川
禊 橋※	人吉市	1921 (大正10) 年	22.5 m	充 腹 式 3 連アーチ	不 詳	青井神社前
姫 井 橋	旭志村	1925 (大正14) 年	18.0 m	下路 (リ ブ) アーチ	17.0 m*	合 志 川
久 木 野 川 橋	水俣市	1925 (大正14) 年	34.2 m	固定 (リ ブ) アーチ	24.2 m	久木野 川
二 俣 橋	中央町	1927 (昭和 2) 年	22.9 m	固定 (リ ブ) アーチ	18.5 m	津 留 川
昭 代 橋※	八代市	1930 (昭和 5) 年	不 詳	充 腹 式 2 連アーチ	不 詳	八代城外堀
鹿 生 野 橋	矢部町	1933 (昭和 8) 年	15.0 m	充 腹 式 ア ー チ	13 m*	上 鶴 川
山 崎 橋	豊野村	1933 (昭和 8) 年	19.5 m	充 腹 式 ア ー チ	18.2 m	小熊野 川
稲 生 野 橋	矢部町	1935 (昭和10) 年頃	10.0 m	充 腹 式 ア ー チ	9 m*	宇 土 川
馬 見 原 橋	蘇陽町	1937 (昭和12) 年	39.6 m	固定 (リング) アーチ	32.0 m	五ヶ瀬 川
馬 門 橋	中央町	1937 (昭和12) 年	62.6 m	固定 (リング) アーチ	45.6 m	津 留 川
戸 坂 橋	～砥用町 熊本市	1939 (昭和14) 年	28.9 m	固定 (リング) アーチ	19.0 m	井 芹 川
石 橋	菊水町	1939 (昭和14) 年	17.2 m	充 腹 式 ア ー チ	13.0 m	内 田 川
念 仏 橋	菊池市	1952 (昭和27) 年	30.6 m	固定 (リング) アーチ	21.5 m	菊 池 川
瀬 目 橋	五木村	1952 (昭和27) 年	20.1 m	充 腹 式 ア ー チ	19.0 m	川辺川支川
深 川 橋	水俣市	1954 (昭和29) 年	19.8 m	固定 (リ ブ) アーチ	19.8 m	内 野 川
橋 場 橋	長陽村	1955 (昭和30) 年	32.5 m	固定 (リング) アーチ	31.0 m	黒 川
寺 小 野 橋	菊池市	1955 (昭和30) 年	54.0 m	固定 (リング) アーチ	32.0 m	迫 間 川
清 水 橋	泉 村	1956 (昭和31) 年	42.0 m	固定 (リ ブ) アーチ	36.2 m	川 辺 川

(注) ※は道路橋ではなく、城内・境内への連絡橋を示す。また、\*は推定値を示す。

### a) 充腹式アーチ橋

県内における充腹式アーチ橋の支間長は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橋の架橋地近傍には、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熊本県土木課が架けた祇園橋は、木橋から架け替えられた二代目の橋であり、県下では最初のコンクリートアーチ橋である。この祇園橋が完成した1918(大正7)年までに国内で建設されたコンクリートアーチ橋を完成年順に列挙したものが表-2.13である。この表は藤井の『橋梁史年表』<sup>117)</sup>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分かる。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必然的な結果である。しかしながら、大都市の中小河川で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。この橋に充腹式コンクリートアーチ構造を採用したのは当時、内務省から熊本県へ出向していた地方技師の児玉静雄といわれている<sup>118)</sup>。また、設計実務は東京の設計事務所が行ったともいわれている<sup>119)</sup>。

この祇園橋が建設された大正中頃の熊本市では、新たな都市づくりをめざした近代化事業が展開されており、鉄筋コンクリート建造物も建設され始めた。このような状況の中で完成したコンクリートアーチの祇園橋は近代化のシンボルの施設となり、1924(大正13)年からは路面電車が通り始めた。

表-2.13 国内における初期のコンクリートアーチ橋  
〔1918(大正7)年完成までの橋梁〕

参考文献 117)  
より抜粋・作製

橋 梁 名	架橋地	河川等	建 設 年	橋 種	橋 長	支 間	アーチ形式
山ノ谷橋*	京 都	琵琶湖疎水	1904(明治37)年	道路橋	12.9 m	不 詳	充腹式アーチ
島田川暗渠	島根県	山陰線	1904(明治37)年	鉄道橋	不 詳	1.8m	充腹式アーチ
大 岩 橋	京 都	山 科	1905(明治38)年	道路橋	12.6 m	不 詳	充腹式アーチ
梅 香 崎 橋*	長 崎		1907(明治40)年	道路橋	不 詳	12.2m	充腹式アーチ
田 井 間 橋	岡 山	宇野線	1910(明治43)年	鉄道橋	不 詳	6.7m	ブーソアーチ
旅 足 橋*	岐 阜	木曾川	1910(明治43)年	水路橋	不 詳	22 m	開腹式アーチ
吉 田 橋	神奈川	横 浜	1911(明治44)年	道路橋	36.3 m	18.3m	充腹式アーチ
猿 橋	山 梨	桂 川	1912(明治45)年	道路橋	不 詳	33 m	開腹式アーチ
市 原 橋	京 都	鞍 馬	1912(明治45)年	道路橋	32.2 m	18.2m	開腹式アーチ
四 条 大 橋*	京 都	鴨 川	1913(大正2)年	道路橋	93.0 m	15.2m	充腹式アーチ
七 条 大 橋*	京 都	鴨 川	1913(大正2)年	道路橋	112.2 m	15.2m	充腹式アーチ
鍛 冶 橋	東 京		1914(大正3)年	道路橋	—	38 m	充腹式アーチ
赤 川 橋	福 島	赤 川	1915(大正4)年	道路橋	36.3 m	不 詳	不 詳
目 鏡 橋	富 山	別荘川	1915(大正4)年	道路橋	22 m	不 詳	固定・不 詳
三 原 橋	東 京		1916(大正5)年	道路橋	30 m	不 詳	充腹式アーチ
青柳川橋梁*	大 分	日豊線	1917(大正6)年	鉄道橋	—	9.1m	充腹式アーチ
郡 界 橋	愛 知	段戸川	1917(大正6)年	道路橋	25 m	18 m	開腹式アーチ
雪 見 橋	富 山	鮎 川	1917(大正6)年	道路橋	18.1 m	17.0m	開腹式アーチ
祇 園 橋	熊 本	坪井川	1918(大正7)年	道路橋	23.2 m	21.5m	充腹式アーチ
外 濠 橋	東 京	東北線	1918(大正7)年	鉄道橋	—	38.1m	充腹式アーチ
黄 柳 橋	愛 知	黄柳川	1918(大正7)年	道路橋	51.2 m	30.3m	開腹式アーチ
漆 瀬 橋	愛 知	名倉川	1918(大正7)年	道路橋	28 m	19 m	開腹式アーチ

(注) \*印の橋梁は『橋梁史年表』以外の参考文献(120)、(121)、その他によって補った。



写真-2.21 久木野川橋（水俣市）



写真-2.22 二俣橋（中央町）

県中央の豊野村に存在する山崎橋は、それまでの石造アーチ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橋（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。また、矢部町には鹿生野橋の建設時期とほぼ同じ頃の完成といわれる稲生野橋も存在した。この橋は充腹式アーチ橋の中でも最も小規模なものである。球磨川水系の川辺川上流部に位置する山村・五木村の瀬目橋は戦災復興期に森林資源開発のために架設された橋である。これら充腹式コンクリートアーチ形式の橋が架かる川は、いずれもその地域では支川クラスの小河川である。

なお、道路橋ではないが、城趾や境内への連絡橋としても充腹式コンクリートアーチ橋が建設された。しかも、これらの架橋地が平地部であり、河川に架かる橋ではなかったことから、道路橋には見られない多連のアーチ橋が採用されている。人吉市では1921(昭和10)年に青井阿蘇神社前の池に3連アーチの禊橋が、八代市の八代城跡外堀には1930(昭和5)年に2連アーチの昭代橋が、それぞれ架けられた。大正期中頃に建設された禊橋は3連のコンクリートアーチ橋としては比較的初期の部類に属する橋と扱える<sup>〔注-6〕</sup>。

#### b) リブアーチ橋

リブアーチ橋も、規模の面では充腹式アーチ橋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釈迦院川と津留川の合流点近くにある中央町の二俣橋で、この2橋からは当時の設計・施工技術が高い水準にあり、担当した技術陣の意匠面での感性と施工の丁寧さがうかがえる（写真-2.21参照および写真-2.22参照）。国内では当時、リブアーチ橋のような開腹式RCアーチ（オープンアーチ）橋の実績はまだ少なかった頃であり、熊本県にはRCアーチ橋梁技術に関する先進性が感じられる。

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）橋の老朽化に伴い架け替えられたもので、1925(昭和14)年に完成したリブアーチ橋である。この橋は、アー

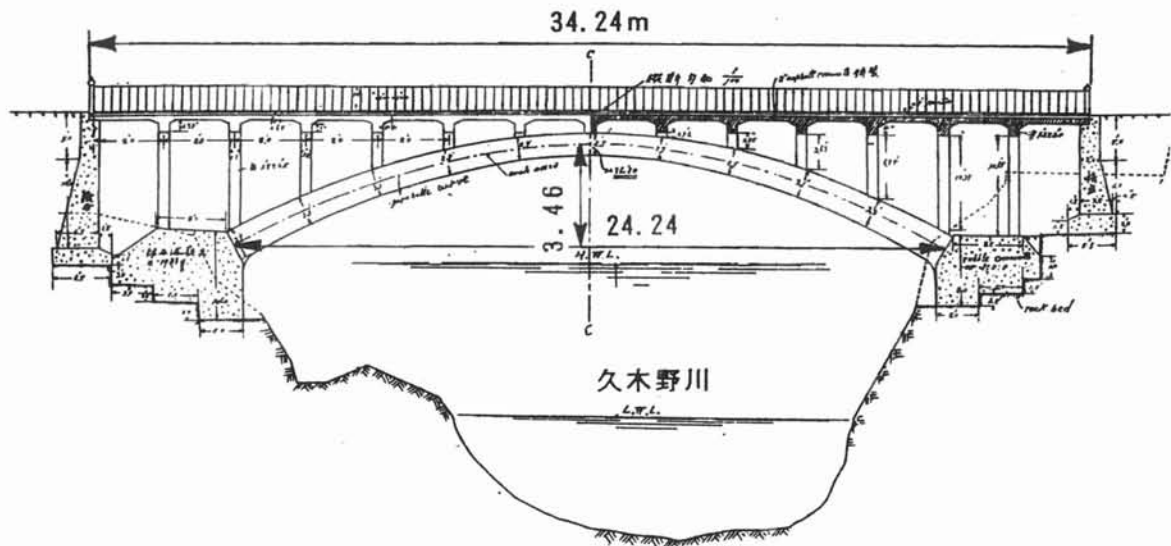


図-2.24 久木野川橋側面図（出典：参考文献 122）に加筆）

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-2.24 参照）、架橋事業は熊本県土木課によって行われた。その設計報告<sup>122)</sup>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。大重も熊本高等工業学校の1921(大正10)年卒業生であった。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。

二俣橋は、甲佐町方面と中央町、泉村を連絡する道路（現在の国道 443号）が大正期末から昭和期初頭にかけて整備された際に、緑川の支川・津留川に架けられたリブアーチ橋である。このRCアーチ橋は江戸期文政年間の完成と伝えられるユニークな双子石造アーチ橋の二俣橋に並設して、1927(昭和2)年に完成した。この橋の支柱や床組下面に、洋風建築物を想起させるような装飾・意匠が施されているのが大きな特徴である（写真-2.23 参照）。この床組と支柱の接合部に取り入れられた小アーチと支柱頂部・基部の独特なデザイン（ルネサンス調）は、明らかに西洋建築意匠の影響を受けたものである。これらからは、当時の橋梁設計スタッフが意匠設計についても習得していたこと、そして、橋梁建設工事に従事した技能者の熟練度をうかがうことができる。このような技術・意匠が大正末期の熊本へ伝来した経路や類似の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、まだ明らかにされていない。

また、久木野川橋と同じ水俣市で昭和戦後期の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橋である。この橋からも、自重の軽

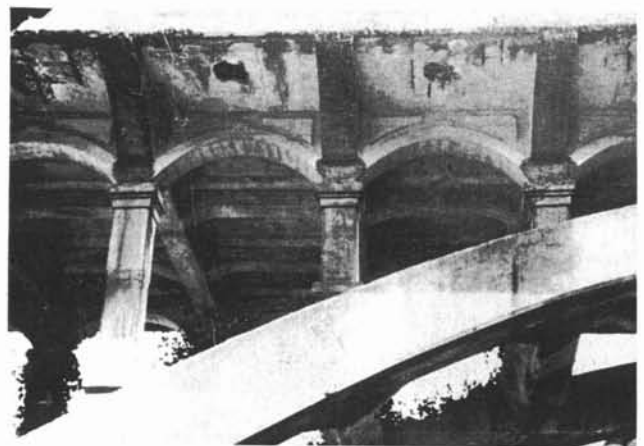


写真-2.23 二俣橋の床組と支柱

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)年から始まったが、清水橋はその時期に林道建設に関連して架けられたRCアーチ橋である。橋名は、この地域に在住し、

架橋工事資金をはじめ、架橋事業の推進に尽力した個人の名前に由来している。この橋は、RCリブアーチ橋としては、建設当時 県内最大規模の橋であった。清水橋の完成以後、県下ではコンクリートアーチ橋の建設は約30年間程中断した。

このようなリブアーチ橋の中でも異色なものは、阿蘇外輪山の西麓に位置する菊池郡旭志村の姫井橋である(写真-2.24 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橋であり、文献・資料を見る限りにおいては、九州内の古い橋梁の中にも下路式のコンクリートアーチ橋の施工実績は見当たらない。国内では、鉄筋コンクリートの下路式アーチ橋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<sup>123)</sup>、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されている<sup>116, 123)</sup><sup>124)</sup>。しかしながら、この姫井橋の完成年は県の古い橋梁調書には1925(大正14)年と記されており、親柱にも“大正14年 3月建設”と刻まれていたそうである<sup>125)</sup>。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』<sup>117)</sup>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り、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<sup>126)</sup>。

これまで、国内の鋼アーチ橋には、完成以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。『旭志村村史』は、この橋の完成年を大正14年、設計は隈府町外11ヶ村土木教育財産組合によるとしているが<sup>127)</sup>、これは事業主体の意味と思われ、設計担当者に関しては明らかにされていない。『菊池郡誌』によれば、現在の菊池郡市の大半に匹敵する“隈府町外11ヶ村土木教育財産組合”は勧業・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<sup>128)</sup>。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



写真-2.24 下路式コンクリートアーチ橋  
姫井橋(旭志村)



開発・発展に大きく寄与していた。しかしながら、姫井橋の設計着想の経緯についてはこれまで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、今日において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、個人的な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(平成7)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、この鋼材量は鋼アーチ橋としては極めて過少なものである。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替えられたもので、この架橋によって馬車の通行が可能となったため、“馬橋”とも呼ばれた。大正期末において、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)にも型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。河川と橋への取付道路との角度を考慮した平面線形上の事情から斜橋とし、縦断勾配に制約された桁高の制限や桁形式に適用される支間長の限界から下路式アーチ橋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と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。現在の広域行政組合に匹敵する地域団体による架橋事業は、その経緯については不明な点が多いものの、大正期末から昭和期初頭にかけての県内に、地元の財力で公共施設の整備を進めようとする地域の活力があったことを示す事例である。

### c) リングアーチ橋

県内のコンクリートアーチ橋の中で最も規模的に発展したのが、リングアーチ形式であり、支間長の実績は30~45mに達した。このアーチ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)技術が要求されたであろう。熊本県では昭和10年頃が昭和戦前期において最も橋梁技術が充実した時期で、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。

熊本と宮崎県高千穂とを結ぶ現在の国道218号(当時は指定府県道“熊本宮崎線”と府県道“松橋浜町線”と称した)



写真-2.25 津留川に架かる馬門橋  
(中央町~砥用町)

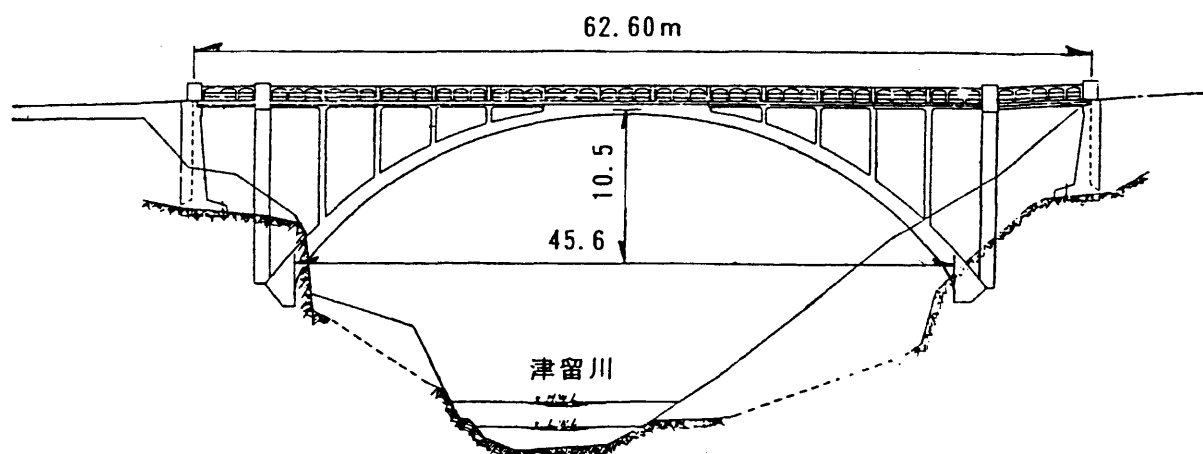


図-2.25 馬門橋側面図 (出典：参考文献 129) の馬門橋一般圖に加筆)

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RCリングアーチ橋として、ほぼ同時期に完成させた。

宮崎県境に近い阿蘇郡蘇陽町の馬見原は、旧藩時代より“日向街道”の宿場町として栄え、細川藩の関所があった所である。この町を流れる五ヶ瀬川に架かる馬見原橋は1937(昭和12)年 1月に完成し、アーチ支間長を30mクラスへ伸ばした(第4章写真-4.19 参照)。この橋はバイパス建設で国道橋梁ができる昭和40年代の後半まで、日向路の要衝として重要な役割を果たした。

また、緑川の支流である津留川に架設された馬門橋はアーチ径間長45.6mを有しており、馬見原橋よりも1ヶ月遅れの1937(昭和12)年 2月に完成した。当時、国内のRCリングアーチ橋としては、山梨県の祝橋(1930(昭和5)年完成、アーチ支間長51.5m)、長野県の姑射橋(1931(昭和6)年完成、アーチ支間長47.0m)や山清路橋(1933(昭和8)年完成、アーチ支間長38.0m)などが最大級であったため、馬門橋は国内屈指のRCリングアーチ橋であったといえる(写真-2.25 参照および図-2.25 参照)。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<sup>129)</sup>。馬門橋のアーチ径間長は、プレストレスト・コンクリート(PC)橋が長大化する1960年代の初め頃まで、県内のRC橋の中では最大の支間規模であった。そして、この橋は熊本県のコンクリート橋梁技術が昭和10年代前半に飛躍的な発展を遂げたことを物語る橋梁である。

このほか、昭和初期に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、1939(昭和14)年に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橋で、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、戦災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、その上のスパンデ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-2.26 参照）。中国で現存する最古の橋といわれている安済橋（趙州橋）<sup>130)</sup>に類似した形態であるが、このような混合材料の橋にした経緯は明らかでない。材料の入手面と意匠を考慮した設計面と



写真-2.26 念仏橋（菊池市）

の双方の事情が考えられる。このような石造、コンクリートの混合構造をしたアーチ橋は、1947(昭和22)年に宮崎県の高千穂峡谷に架けられた神橋にも見ることができることから、主要構造部材のアーチリングのみはコンクリート技術で対処したが、側壁は当時まだ一般的な技術として存在していた石積技術で施工したと推察する。

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、それまでの黒川目鑑橋（県下二番めの石造アーチ橋：本章 2.2.2項参照）が1953(昭和28)年水害の洪水によって流失したため、急速復旧された橋である。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（龍門橋）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。これら2橋のRCリングアーチ橋はともに1955(昭和30)年の完成である。

以上が、本研究によって昭和30年代中頃までの建造が確認された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。紅葉橋は3径間連続の充腹式アーチ橋で<sup>131)</sup>、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に、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<sup>132)</sup>。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って解体されたかは把握できていないが、石造アーチ橋に比べれば僅かな数と思われる。

### （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橋の中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期中頃からである。

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<sup>133)</sup>、そ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、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、長崎の各県では平地部も選定され多径間のアーチ橋も見られるが、熊本、大分、宮崎の各県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 年までの間に建造された土木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（馬橋（姫井橋），二股

表 - 2.14 昭和前期までに建設されたわが国の代表的な R C アーチ道路橋

参考文献 116), 123), 135), 136), 137) より抜粋・作製

橋 梁 名	架橋地	河 川	建 設 年	橋 長	支間長	ア ー チ 形 式
山ノ谷橋	京都府	琵琶湖疎水	1904 (明治37) 年	12.9m	不詳	充腹式アーチ
大岩橋	京都府	山科	1905 (明治38) 年	12.6m	不詳	充腹式アーチ
梅香崎橋	長崎県		1907 (明治40) 年	不詳	12.2m	充腹式アーチ
吉田橋	神奈川県	横浜	1911 (明治44) 年	36.3m	18.3m	充腹式アーチ
鍛冶橋	東京都		1914 (大正 3) 年	不詳	38 m	固定・開腹式アーチ
戎橋	大阪府	道頓堀川	1925 (大正14) 年	36.1m	36.1m	充腹式アーチ
湯之沢橋	岩手県		1925 (大正14) 年	不詳	40 m	開腹式アーチ
聖橋	東京都	神田川	1927 (昭和 2) 年	92.5m	32.3m	固定・リングアーチ
奈良川橋	愛媛県	奈良川	1928 (昭和 3) 年	(混合橋)	24.2m	下路式タイドアーチ
万代橋	新潟県	信濃川	1929 (昭和 4) 年	307.4m	42.4m	充腹式アーチ
秩父橋	埼玉県	荒川	1929 (昭和 4) 年	134.6m	38.0m	固定・リングアーチ
明治橋	愛媛県	(八幡浜)	1930 (昭和 5) 年	不詳	不詳	下路式タイドアーチ
祝橋	山梨県	日川	1930 (昭和 5) 年	58.6m	51.5m	固定・リングアーチ
姑射橋	長野県	天竜川	1931 (昭和 6) 年	68.6m	47.0m	固定・リングアーチ
氷川橋	東京都	日原川	1933 (昭和 8) 年	83.9m	50.0m	固定・メランアーチ
山清路橋	長野県	犀川	1933 (昭和 8) 年	39.5m	38.0m	固定・リングアーチ
坂戸橋	長野県	天竜川	1933 (昭和 8) 年	77.8m	70.0m	固定・リブアーチ
旭橋	神奈川県	早川	1933 (昭和 8) 年	39.5m	36.0m	下路式アーチ
登山橋	鳥取県	大江川	1934 (昭和 9) 年	63.6m	45.0m	固定・リブアーチ
宝橋	岐阜県	高原川	1935 (昭和10) 年	45.4m	44.0m	2ヒンジリブアーチ
大手橋	長野県	木曾川	1936 (昭和11) 年	34.3m	34.0m	下路式ローゼ
馬門橋	熊本県	津留川	1937 (昭和12) 年	62.6m	45.6m	固定・リングアーチ
昭和橋	長野県	千曲川	1937 (昭和12) 年	361.4m	41.4m	下路式アーチ
栄橋	長野県	千曲川	1938 (昭和13) 年	86.6m	45.0m	下路式ローゼ
大牧橋	岐阜県	庄川	1939 (昭和14) 年	75.4m	74.0m	3ヒンジリブアーチ
笹津橋	富山県	神通川	1940 (昭和15) 年	85.0m	64.5m	固定・リブアーチ
万年橋	東京都	多摩川	1943 (昭和18) 年	88.7m	79.4m	2ヒンジリブアーチ

橋)を挙げ、技術的・意匠面で注目すべき土木遺産と評価している<sup>134)</sup>。

次に示す表-2.14 は、各文献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橋梁をアーチ形式ごとに抽出して、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して、RCアーチ技術を発展させるような橋梁が建設されてきたといえることができる。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、充腹式アーチ橋やリブアーチ橋の支間長規模および下路式アーチ橋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期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-2.25 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、国内の支間長記録を更新するような長大アーチ橋が出現した。

## 2.5.2 コンクリートアーチ鉄道橋

### (1) 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、煉瓦造アーチ橋の茶屋町橋梁(北九州市, 1890(明治23)年完成<sup>推定</sup>)<sup>139)</sup>や充腹式連続コンクリートアーチ橋である多々良橋梁(福岡市, 1923(昭和12)年完成)がある<sup>139)</sup>。昭和10年代前半に建設されたコンクリートアーチ鉄道橋としては、旧国鉄日ノ影線(現在の高千穂鉄道株式会社)の綱ノ瀬橋梁(宮崎県)<sup>140)</sup>が広く知られており、また、昭和戦前期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、計10橋のコンクリートアーチ鉄道橋が存在する<sup>141)</sup>。

多径間の充腹式コンクリートアーチ鉄道橋は、国内でも1935(昭和10)年から1943(昭和18)年頃にかけて、北海道、東北、四国、九州の各地で建設された(表-2.15 参照)。熊本県の阿蘇郡小国町でも、同じ時期に旧国鉄宮原線のコンクリートアーチ鉄道橋が完成していた。昭和戦前期の九州で建設されたこれらのコンクリートアーチ鉄道橋は、いずれも鉄道省熊本建設事務所の設計によるものであり、鉄鋼材が軍需に優先されて、建設用鉄鋼材が不足した時代に完成した橋梁という共通点を持つ。

### (2) 旧国鉄宮原線のコンクリートアーチ鉄道橋梁群

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上流部に位置する町でもある。周囲が大分県と接する小国郷は熊本県でありながら、地形・地理上から大分県や福岡県との経済的な結びつきが強く、森林資源に恵まれた地域である。この町では、旧国鉄宮原線のコンクリートアーチ鉄道橋梁群を見ることができるが、これらの橋梁は、その架橋位置

橋梁名	建設時期	架設地	鉄道線路名	特記事項
① 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径間充腹式連続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 <sup>139)</sup> 。
② 大歩危付近の橋梁	1935 (昭和10) 年	徳島県	土讃線	………土讃北線工事(西宇〜阿波赤野間)大歩危付近の橋梁に12径間をはじめとする充腹式連続コンクリートアーチ橋が建設された <sup>142)・143)</sup> 。
③ 網ノ瀬橋梁	1937 (昭和12) 年	宮崎県	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(昭和12)年3月に完成している <sup>140)</sup> 。
④ 宮原線橋梁群	1937 (昭和12) 年頃	熊本県	宮原線	………8橋の充腹式連続コンクリートアーチ橋が建設された。このうちで最も早い完成橋梁は1937(昭和12)年のものである。
⑤ 彦山川橋梁群	1938 (昭和13) 年頃	福岡県〜大分県	日田彦山線	………1938(昭和13)年完成の5径間連続の第四彦山川拱橋：福岡県(2@7.0 + 3@14.0)m、第二大川内川拱橋：福岡県(1@7.0 + 2@10.0)m、寶珠山拱橋(大分県：5@14.0m)ほか、合計10橋が建設された <sup>141)・144)</sup> 。
⑥ 土幌線橋梁群	1938 (昭和13) 年	北海道	旧国鉄土幌線	………上士幌町では第一音更橋梁、第四音更橋梁(橋長91.24m)をはじめ、径間長10mで規格化された充腹式の無筋コンクリートアーチが多数建設された。第五音更橋梁(橋長109m)は径間長10m@7連と径間長23mのアーチで構成され、第三音更橋梁(橋長71m)は支間長32mの充腹式RCアーチである。機平ダム湖に水没したタウシュベツ川橋梁は橋長約130m、径間長10m@10連の充腹式コンクリートアーチであった。いずれも1938(昭和13)年に完成した <sup>145)</sup> 。
⑦ 根北線橋梁群	1938 (昭和13) 年頃	北海道	旧国鉄根北線	………幾品川第一橋梁は北海道斜里町〜根室間の根北峠越え区間に架設された橋長144m、高さ18mの鉄道橋で、地元では越川橋梁と呼ぶ。この線は工事途上で中止となり、開通することはなかった <sup>146)</sup> 。
⑧ 戸井線橋梁	1941 (昭和16) 年頃	北海道	旧国鉄戸井線	………太平洋戦争中に函館近郊の戸井線でも充腹式の多径間連続コンクリートアーチ橋が建設された。戸井町では橋長75m、7連のコンクリートアーチ橋が1941(昭和16)年に完成した。この線も工事途上で建設が中止となり、開通することはなかった <sup>145)</sup> 。
⑨ 宮守橋・達曾部橋	1943 (昭和18) 年	岩手県	国鉄釜石線	………宮守橋(橋長107.3m)と達曾部橋(橋長98.5m)の2橋が釜石線の改修時に建設された <sup>147)・148)</sup> 。

このほか、参考文献149)には夕張市に架設された充腹式コンクリートアーチ橋の写真が示されている。



表-2.16 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

橋 梁 名	橋 長	幅員	連数@径間長	完 成 年	架 橋 地	駅 間	(渡河名)
① 廣平 橋梁	80.3m	3.2m	9@ 7.00m	1937(昭和12)年 6月	小国町大字西里字中尾	麻生釣駅～北里駅	(峽 川)
② 菅迫 橋梁	136.3m	3.0m	11@ 10.00m	1937(昭和12)年 6月	小国町大字北里字大平	麻生釣駅～北里駅	(山腹谷)
③ 堀田 橋梁	58.9m	3.0m	4@ 10.00m	1938(昭和13)年頃*	小国町大字北里字堀田	麻生釣駅～北里駅	(小河川)
④ 汐井川橋梁	36.0m	3.0m	3@ 10.00m	1938(昭和13)年頃*	小国町大字北里字塩井川	麻生釣駅～北里駅	(塩井川)
⑤ 堂山 橋梁	36.0m	3.0m	3@ 10.00m	1938(昭和13)年頃*	小国町大字北里字塩井川	麻生釣駅～北里駅	(北里川)
⑥ 北里 橋梁	60.0m	3.0m	5@ 10.00m	1938(昭和13)年頃*	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	115.5m	3.5m	4@ 20.00m + 2@ 10.00m	1939(昭和14)年頃*	小国町大字宮原字西村	北里駅～肥後小国駅	(縦木川)
⑧ 田原川橋梁※	53.0m	4.2m	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)

(注) : ※表示の橋梁は現存しない。 \*表示は推定値を示す。

充腹式のコンクリートアーチ橋が採用された。また、架橋地が河川上流域に当たる山間部の平坦地であり、比較的川幅が狭い地点であったことも、小支間橋梁であるこの橋梁形式の適用を可能とした。鉄道省熊本建設事務所は九州一円でコンクリートアーチ鉄道橋の建設を進め、日ノ影線（宮崎県）5橋、日田線（大分県～福岡県）10橋、伊左線（長崎県）5橋、矢部線（福岡県）2橋と宮原線の8橋を合わせて、総数30橋、アーチ204連を完成させた。このうち、充腹式無筋コンクリートアーチ橋は29橋、そのアーチ総数は184連に上った<sup>152)</sup>。また、旧宮原線にも鉄筋の代用として竹を用いた“竹筋コンクリート”造りの橋梁が建設されたとの伝えが残されている<sup>153)</sup> [注-7]。

旧国鉄宮原線のコンクリートアーチ鉄道橋梁群8橋についての橋梁諸元は表-2.16に示すとおりで、鉄道線起点方から列記している。橋長規模的には、橋長136.3mで11径間のものが最大であるが、橋長が40m～50m内外である3～4径間の中小クラスが多い。なお、ここでの橋長は橋台の起拱点部中心間の距離を指している。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のタイプが大半を占めている。径間長20mの充腹式アーチ橋は、当時鉄道省熊本建設事務所

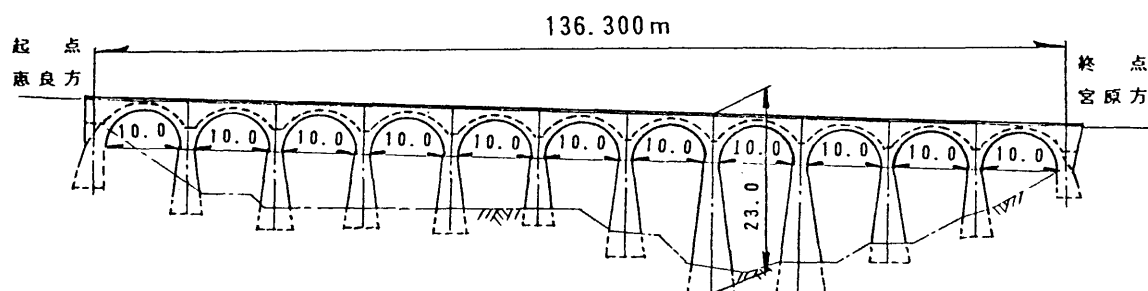


図-2.27 旧宮原線・菅迫橋梁側面図（出典：参考文献154）に一部加筆）

が手掛けた同形式橋梁の中では最大級のものである。これらのアーチリング（拱環）は、無筋コンクリートであり、温度応力への対策から橋台・橋脚とは絶縁されている。基礎形式は支持層が岩盤か固結した砂礫であるため、直接基礎としたことが工事報告に記されている<sup>150)</sup>。

#### a) 廣平橋梁

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（本章 2.3.3 項・写真-2.14 参照）。径間長も8橋の中では最小の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」という）は、この橋の橋脚の中で最大のものは約12mである。

#### 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-2.27 参照）。橋長は群中最長の136.3mを有しており、橋脚高も最大のものでは約20mあり、これも群中では最高である（写真-2.27 参照）。

#### c) 堀田橋梁

橋梁全体は5径間で、橋長は58.9mであるが、4径間のアーチ部の長さは46.0m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た。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に撤去されている。

#### d) 汐井川橋梁・堂山橋梁

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

北里川沿いに広がる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。このように用途目的を変えて、今も供用されている橋は一連の橋梁群では唯一のものである。

#### f) 幸野川橋梁

幸野川橋梁は支間長規模では橋梁群の中では最大であり、唯一の20.0mの径間長を有し、10.0mの側径間部と合わせて



写真-2.27 旧宮原線・菅迫橋梁



写真-2.28 旧宮原線・幸野川橋梁

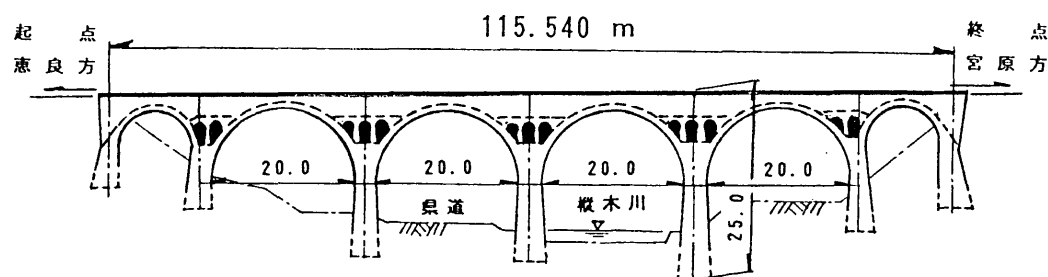


図-2.28 旧宮原線・幸野川橋梁側面図 (出典：参考文献 155) に一部加筆)

6径間のアーチを形成しており、橋長は 115.5m である (図-2.28 参照)。この橋梁における最大橋脚高は約 18m であるが、フーチング基面から橋面までは約 25m あり、橋梁群の中では最高の橋面高を有している。工事報告<sup>150)</sup>によれば、20m 径間部のセントルは 2 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構造の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、装飾と考えられるデザイン<sup>156)</sup>を見ることができる (写真-2.28 参照)。一連の橋梁群の中では、最も遅く完成した橋梁と思われる。

#### g) 田原川橋梁

宮原線の終点である肥後小国駅近くに架けられた田原川橋梁は、一連の橋梁群の中では唯一の現存しない橋梁である。この橋梁は全径間が河川敷に建造されていたが、架橋地前後の鉄道敷が鉄道廃止後に国道バイパス用地へ転用されたため、道路橋へ架け替えられることになり、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、異物も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  $350\text{kgf/cm}^2$  弱であったことが報告されている<sup>157)</sup>。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  $238.5\text{kgf/cm}^2$  であったことが工事報告に記されている<sup>150)</sup>。

県下の道路橋では実績を見なかった多径間連続の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建設当時の鉄道橋梁技術を示す歴史的な橋梁として評価できるといえる。そして、そこに発揮された創意工夫は今日においても有用であり、構造特性、施工方法および景観設計面には学ぶべき点が多い。

しかし、1984(昭和59)年の宮原線廃止から 15 年近くの歳月を経たが、残されたこれらの鉄道橋は財産管理上から地元小国町に移管されたものの、ほとんどが活用の目途も立たず、十分な維持管理もできていない状況である。

また、近年この橋梁形式の持つ維持・管理面や走行性における利点が再評価され、1986(昭和62)年に建設された九州縦貫自動車道の白岳橋 (熊本県) のような 2 径間の小規模な

のから石川橋（沖縄県），村木橋（長崎県），杵坂高架橋（広島県）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<sup>158)</sup>。

## 2. 6 ま と め

本章では、明治以降に建設された近代橋梁の変遷を技術史的な視点から捉え、県下における近代橋梁技術の発展過程とその背景についての考察を行った。また、近代橋梁技術の受容体制を見る上から、幕末期までの日本人の橋梁観や県下で発展した石造アーチ橋梁技術についての整理も行った。

これらについては、以下のようにまとめられる。

- (1) 木造桁橋は、わが国の橋梁の中でも最も歴史が長い一般的な橋梁構造であった。その理由の一つとして、日本人固有の自然観から発した、橋を永久構造物としてではなく仮設構造物として捉えた橋の設計思想があった。この思想によって、橋は常に架け替えられるという認識が定着していった。
- (2) 石造アーチ橋梁技術は18世紀後期に長崎から県下へもたらされた。そして、石造アーチ橋の建設は19世紀に入って本格化し、最盛期は明治期中頃まで続いた。その後は、規模が小さくなりながらも、大正期を経て昭和初期まで行われた。この橋梁技術が県下で飛躍的な発展を遂げた背景について推論を行い、次のようにまとめた。
  - ①熊本の石造アーチ橋梁技術は地域住民が主体となって進めた橋造りの中から発展した。
  - ②石造アーチ橋の架橋工事を通じて、県下各地で技術・技能および人材が育成され、石造橋の建設に関する技術・技能者層の厚さは施工実績とともに増した。
  - ③石造アーチ橋梁技術は特定の地域のみが存在した技術ではなく、地域差はあったものの県下では広く見られた技術であった。
- (3) 熊本県内でも明治期中頃には鉄道時代が到来し、その建設を通じて近代橋梁技術が県土にもたらされた。県下で建設された鉄道橋に関する事柄を、鉄道建設に関する各種文献・資料から抽出し整理すると、次のようにまとめられる。
  - ①県下で最初となる近代橋梁建設は1891(明治24)年に開通した民設民営の九州鉄道においてである。この会社はドイツ式鉄道技術を導入したため、ドイツ製の鉄製橋梁が輸入されて架設された。
  - ②八代以南の鉄道線建設は官設鉄道として1901(明治34)年から始まったが、政府はアメリカ式技術を導入したため、そこではアメリカ製の輸入トラス橋が架設された。
  - ③明治期末までに県土を縦断する鉄道が全通したが、その建設に伴い大河川の架橋に採用されたトラス橋を主に、多くの鉄製橋梁が出現した。
  - ④明治期中頃から昭和初期にかけては、県内の大型橋梁のほとんどが鉄道橋であり、



“鉄橋”がそのまま“鉄道橋”を意味した時代であった。

⑤大正期になるとコンクリート造の下部構造や基礎構造が登場し、昭和期には大規模な鋼製やコンクリート造の鉄道橋梁が建設された。

(4) 熊本県下での近代道路橋の発展過程についてはこれまでほとんど明らかにされていないため、既に解体されて実在しない橋梁も視野に入れた網羅的な調査を行った。県下で進められた近代道路橋の建設は陸上交通の発達と関連しており、その変遷については、以下のようにまとめられる。

①熊本県下での近代道路橋の建設は鉄製橋梁、RC橋梁ともに、明治後期頃から始まった。しかし、道路橋の建設で近代橋梁技術が本格的に駆使されたのは大正後期からであり、大正期は石造アーチ橋から近代橋梁であるRC橋への移行期となった。

②熊本県では、RC橋梁技術は昭和初期に県下全域に普及し、その後発展していった。昭和期は道路橋の時代といえるほど、RC橋梁を主にした近代道路橋の建設数が急増した。

③地場で培われたRC橋梁技術によって、資材が困窮した状況下でも架橋事業を主体的に推進することができた。

④鋼道路橋の建設は高度に専門化された総合的な近代技術を必要とし、地域の能力を超えるものであった。県下で鋼道路橋の建設が本格的に行われた時期はRC橋梁に比べれば遅く、昭和戦前期における鋼橋の建設数はRC橋よりもかなり少なかった。

⑤RC橋を主体とした道路橋の建設時期は県下では昭和30年代の前半までであった。

(5) 熊本県下にRC橋梁技術を主とした近代橋梁技術が定着し、発展することができた背景として、次のような地域ポテンシャルの存在が挙げられる。

①明治期以前から地場の産業を通じて培われてきた伝承的な技術・技能があった。

②近代技術の導入時期や近代橋梁の建設初期に、近代土木技術を習得した技術者が県下に存在していた。

③熊本には九州における地理的な優位性があった。そのため、県下では各種の社会基盤整備事業が進められ、また、その施行期間も長期におよび、近代技術に接触する機会に恵まれた。

(6) コンクリートアーチ橋は石造アーチ橋の次世代的な橋梁であり、道路橋に多く採用されたが、昭和10年代には鉄道橋にも採用された。県下で建設された近代橋梁の中では、独自性が最も強く発現された橋種である。

①県下で建設されたコンクリートアーチ橋の多くは石造アーチ橋の建造期と昭和30年代から始まる鋼アーチ橋の建設期との間に相当する大正後期から昭和前期までの1920年代から1955(昭和30)年頃までの期間に建設された。

②これらの橋梁は石造アーチ橋の後継橋として、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建設され、鋼橋のスパン領域を補完した。

③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る。

④建設当時の橋梁技術者が示した橋造りへの取り組み方には、現在の橋造りを進める上での姿勢を示唆するものが多い。

熊本県下に近代橋梁技術が導入され、普及・発展した過程については、まだ明らかにされていない多くの点がある。今後、先進的技術の導入過程を明らかにしていくには、欧米留学後に熊本へ赴任した熊本高等工業学校教授の川口虎雄や鉄道省熊本建設事務所の技術陣、内務省から県へ出向した土木技師をはじめとする人物史面の研究が重要となり、また、地方の橋梁技術者の教育や養成過程を把握するために、教育史面での研究を試みることも必要となる。さらには、九州各県や熊本市と同規模の地方都市における近代橋梁の変遷とも比較していくことが求められる。

## 補 遺

[注－1] 細川藩は林業施策においても、惣庄屋の名誉を巧みに刺激しながら、植林を奨励し、増やしていった記録が残っている。

[注－2] 参考文献 114) には、大正 9 年 8 月に鹿本鉄道・分田鉄橋の完成祝賀を記念撮影した写真が掲載されている。

[注－3] 著者は熊本市内にある富重写真館が所蔵する古写真の中に、赤瀬橋の写真を確認することができた。

[注－4] 日本に初めて自動車が登場した時期については、フランス人のテブネが石油自動車を携えて売り込みに来朝した1898(明治31)年説、皇太子御成婚を祝してアメリカのサンフランシスコ在留日本人が自動車を献上した1900(明治33)年説、第5回内国勸業博覧会に外国から自動車が出品された1903(明治36)年説、等の諸説がある。1909(明治42)年当時、警視庁に登録されていた自動車数は61台であり、そのうち自家用乗用車は58台であった<sup>159)</sup>。熊本県内の自家用自動車保有台数は昭和 2(1927)年の熊本県議会における土木課長の説明によると、1923(大正12)年には 287台、1927(昭和 2)年においても 946台であった<sup>160)</sup>。

[注－5] 大正11年の夏に熊本高等工業学校の土木科生が加勢川鉄橋工事を見学した状況写真<sup>114)</sup>があり、また、熊本高等工業学校で教鞭をとっていた園田頼孝が学生を連れて第一白川橋梁工事を見学に行った記述もある<sup>161)</sup>。

[注－6] 青井神社前の禊橋は側壁やアーチ部が石造調に仕上げられているが、石造アーチ橋ではなく、コンクリートアーチ橋であることが報告されている。

[注－7] 参考文献 152) には、特にコンクリートアーチ橋の項において竹筋構造に関する報告は見られないが、筑豊線で木材の入手難から締切り枠として竹筋コンクリート箱枠を使用したことが工事報告に記述されている。

## 参 考 文 献

- 1) 九州の鉄道に関するものとしては、  
例えば、
  - ・守田久盛・神谷牧夫：鉄道路線変せん史探訪Ⅳ 九州の鉄道 100年，吉井書店，1989年 2月 3日。
  - ・九州鉄道百年祭実行委員会・百年史編纂部会：九州の鉄道 100年記念誌 鉄輪の轟き，九州旅客鉄道株式会社，平成元(1989)年10月14日。がある。
- 2) 例えば，
  - ・工學會：明治工業史 第2 土木篇，日本工学会，1929年 4月。
  - ・土木学会：日本土木史 大正元年～昭和15年，1982年10月。
  - ・日本道路協会：日本道路史，1977年。
  - ・内務省土木試験所：本邦道路橋輯覧，道路改良会，1926年 3月11日ほか。などが挙げられる。
- 3) 戸塚誠司・本田泰寛・小林一郎：熊本県下における近代道路橋の変遷に関する研究，土木構造・材料論文集 第14号，九州橋梁・構造工学研究会，pp. 29-38，1998年12月。
- 4) 戸塚誠司・小林一郎：熊本県における歴史的コンクリートアーチ橋の評価，土木史研究第16号，pp. 61-76，1996年 6月。
- 5) 土木学会：人は何を築いてきたかー日本土木史探訪ー，山海堂，pp. 142-143，1995年 8月20日。
- 6) 高田雪太郎：越中国愛本橋，工学会誌第 138号，1893年。
- 7) 土木学会：人は何を築いてきたかー日本土木史探訪ー，山海堂，pp. 138-139，1995年 8月20日。
- 8) 土木学会：人は何を築いてきたかー日本土木史探訪ー，山海堂，pp. 72-73，1995年 8月20日。
- 9) 阿蘇品保夫：中世における橋の諸相と架橋，熊本県立美術館研究紀要第七号抜粋，平成 7年 3月31日。
- 10) 黒肥地改太郎：大俣橋・小俣橋の歴史，ひとよし歴史研究（創刊号），人吉市教育委員会・人吉市文化財保護委員会，pp. 1-25，平成 9(1997)年。
- 11) 太田静六：眼鏡橋ー日本と西洋の古橋ー，理工図書，p. 104，1980年10月20日。
- 12) 大津町史編纂委員会：大津町史，大津町，pp. 973-974，昭和63(1988)年。
- 13) 土木学会：橋のなんでも小辞典，講談社，pp. 114-119，1991年 8月20日。
- 14) 松村 博：大井川徒渉制を中心とする近世・東海道の渡河形態について，土木史研究第14号，土木学会，pp. 125-137，1994年 6月。
- 15) 上田 篤：橋と日本人，岩波書店，pp. 2-16，1984年 9月20日。
- 16) 土木学会：橋のなんでも小辞典，講談社，pp. 85-89，1991年 8月20日。
- 17) 人吉球磨の交通史編纂委員会 編著：人吉球磨の交通史，社団法人人吉球磨自動車協会，pp. 328-331，1994（平成 6）年10月 1日。
- 18) 熊本日日新聞情報文化センター：写真集 熊本 100年，熊本日日新聞，p. 307，昭和60年11月25日。
- 19) 大津町史編纂委員会：大津町史，大津町，p. 975，昭和63(1988)年。
- 20) 熊本日日新聞情報文化センター：写真集 熊本 100年，熊本日日新聞，pp. 133-135，昭和60年11月25日。
- 21) 太田静六：眼鏡橋ー日本と西洋の古橋ー，理工図書，pp. 179-184，1980年10月20日。
- 22) 太田静六：眼鏡橋ー日本と西洋の古橋ー，理工図書，pp. 31-46，1980年10月20日。
- 23) 山口祐造：石橋は生きている，葦書房，p. 13，1992年 6月30日。

- 24) 日本の宝・鹿児島県の石橋を考える全国連絡会議：歴史的文化遺産が生きるまち－鹿児島・甲突川の石橋保存をめぐる－，東京堂出版，p.134，1995年 9月30日。
- 25) 山口祐造：石橋は生きている，葦書房，pp.4-6，1992年 6月30日。
- 26) 山口祐造：石橋は生きている，葦書房，p.87，1992年 6月30日。
- 27) 菊鹿町教育委員会：日渡洞口橋（町指定文化財），1994年10月 1日。
- 28) 熊本日日新聞社編集局：地域学シリーズ⑤新・宇城学，熊本日日新聞社，p.207，1998年 3月22日。
- 29) 植木町教育委員会：豊岡の眼鏡橋，1993年11月 1日。
- 30) 太田静六：眼鏡橋－日本と西洋の古橋－，理工図書，pp.95-98，1980年10月20日。
- 31) 山口祐造：石橋は生きている，葦書房，pp.296-304，1992年 6月30日。
- 32) 通潤橋記念碑，熊本県上益城郡矢部町。
- 33) 土木学会：日本土木史探訪 人は何を築いてきたか，山海堂，pp.164-167，1995年 8月30日。
- 34) 山口祐造：石橋は生きている，葦書房，pp.8-10，1992年 6月30日。
- 35) 大澤義明：肥後石橋の管理運営に関する研究－治水か観光か－（改訂版），トヨタ財団1989年度研究助成研究報告書，p.1，1991年 3月23日。
- 36) 岡林隆敏・小嶺啓蔵：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。
- 37) 土木学会：人は何を築いてきたか－日本土木史探訪－，山海堂，pp.282-283，1995年 8月20日。
- 38) 沢本守幸：明治前期鉄道建設にみる民活と官設官営の葛藤－明治前期PFI－，海峡横断 Vol.13，財団法人海洋架橋調査会，pp.29-39，1998(平成10)年 8月。
- 39) 小野田滋：土木史研究レビュー 鉄道，土木史研究第12号，pp.413-420，1992年 6月。
- 40) 守田久盛・神谷牧夫：鉄道路線変せん史探訪Ⅳ 九州の鉄道 100年，吉井書店，pp.7-14，pp.85-86，1989年 2月 3日。
- 41) 九州鉄道百年祭実行委員会・百年史編纂部会：九州の鉄道 100年記念誌 鉄輪の轟き，九州旅客鉄道株式会社，pp.40-41，平成元(1989)年10月14日。
- 42) 守田久盛・神谷牧夫：鉄道路線変せん史探訪Ⅳ九州の鉄道 100年，吉井書店，p.46，1989年 2月 3日。
- 43) 岩本 税・水野公寿：[トピックで読む] 熊本の歴史，葦書房有限会社，pp.180-181，1994年10月25日。
- 44) 守田久盛・神谷牧夫：鉄道路線変せん史探訪Ⅳ九州の鉄道 100年，吉井書店，p.48，1989年 2月 3日。
- 45) 小西純一・西野保行・淵上龍雄：わが国におけるドイツ製鉄道橋梁－歴史と現状，土木史研究第12号，pp.13-24，1994年 6月。
- 46) 土木図書館編：絵葉書に見る日本の橋，株式会社 柘植書房，p.237，1992年 4月15日。
- 47) 守田久盛・神谷牧夫：鉄道路線変せん史探訪Ⅳ九州の鉄道 100年，吉井書店，p.48，1989年 2月 3日。
- 48) 鈴木 喬編著：ふるさとの思い出 写真集 明治・大正・昭和 熊本，(株)国書刊行会，p.115，昭和55年 6月30日。（絵葉書資料）
- 49) 守田久盛・神谷牧夫：鉄道路線変せん史探訪Ⅳ九州の鉄道 100年，吉井書店，p.74，1989年 2月 3日。
- 50) 九州鉄道百年祭実行委員会・百年史編纂部会：九州の鉄道 100年記念誌 鉄輪の轟き，九州旅客鉄道株式会社，pp.67-68，pp.82-83，平成元(1989)年10月14日。
- 51) 守田久盛・神谷牧夫：鉄道路線変せん史探訪Ⅳ九州の鉄道 100年，吉井書店，pp.88-101，1989年 2月 3日。
- 52) 成瀬輝男編：鉄の橋百選－近代日本のランドマーク，(株)東京堂出版，pp.66-67，1994年 9月30日。
- 53) 守田久盛・神谷牧夫：鉄道路線変せん史探訪Ⅳ九州の鉄道 100年，吉井書店，p.98，1989年 2月 3日。

- 54) 木下安喜：熊本の鉄道橋，個人メモ，p. 31.
- 55) K A B S E 橋梁の歴史的評価と保存・再生に関する研究分科会：研究成果報告書 橋梁の保存・再生事例と九州の著名橋，九州橋梁・構造工学研究会，p. 145，1993年 4月.
- 56) 守田久盛・神谷牧夫：鉄道路線変せん史探訪Ⅳ九州の鉄道 100年，吉井書店，pp. 169-171，1989年 2月 3日.
- 57) 岩本 税・水野公寿：[トピックで読む] 熊本の歴史，葦書房有限会社，pp. 236-237，1994年10月25日.
- 58) 守田久盛・神谷牧夫：鉄道路線変せん史探訪Ⅳ九州の鉄道 100年，吉井書店，pp. 171-182，1989年 2月 3日.
- 59) K A B S E 橋梁の歴史的評価と保存・再生に関する研究分科会：研究成果報告書 橋梁の保存・再生事例と九州の著名橋，九州橋梁・構造工学研究会，p. 30，1993年 4月.
- 60) 守田久盛・神谷牧夫：鉄道路線変せん史探訪Ⅳ九州の鉄道 100年，吉井書店，pp. 105-110，1989年 2月 3日.
- 61) 木下安喜：熊本の鉄道橋，個人メモ，pp. 23-25.
- 62) K A B S E 橋梁の歴史的評価と保存・再生に関する研究分科会：研究成果報告書 橋梁の保存・再生事例と九州の著名橋，九州橋梁・構造工学研究会，p. 146，1993年 4月.
- 63) 木下安喜：熊本の鉄道橋，個人メモ，pp. 17-23.
- 64) K A B S E 橋梁の歴史的評価と保存・再生に関する研究分科会：研究成果報告書 橋梁の保存・再生事例と九州の著名橋，九州橋梁・構造工学研究会，p. 143，1993年 4月.
- 65) 成瀬輝男編：鉄の橋百選—近代日本のランドマーク，(株)東京堂出版，pp. 28-29，1994年 9月30日.
- 66) 木下安喜：熊本の鉄道橋，個人メモ，p. 35.
- 67) K A B S E 橋梁の歴史的評価と保存・再生に関する研究分科会：研究成果報告書 橋梁の保存・再生事例と九州の著名橋，九州橋梁・構造工学研究会，p. 144，1993年 4月.
- 68) 土木学会鋼構造委員会・歴史的鋼橋調査小委員会：現存する歴史的鋼橋一覧—①トラス編，橋梁と基礎 1994年11月号（第28巻第11号），建設図書，pp. 38-43，1994年11月.
- 69) K A B S E 橋梁の歴史的評価と保存・再生に関する研究分科会：研究成果報告書 橋梁の保存・再生事例と九州の著名橋，九州橋梁・構造工学研究会，p. 30，1993年 4月.
- 70) 守田久盛・神谷牧夫：鉄道路線変せん史探訪Ⅳ九州の鉄道 100年，吉井書店，pp. 209-212，1989年 2月 3日.
- 71) K A B S E 橋梁の歴史的評価と保存・再生に関する研究分科会：研究成果報告書 橋梁の保存・再生事例と九州の著名橋，九州橋梁・構造工学研究会，p. 31，1993年 4月.
- 72) 守田久盛・神谷牧夫：鉄道路線変せん史探訪Ⅳ九州の鉄道 100年，吉井書店，pp. 188-191，1989年 2月 3日.
- 73) 鐵道省熊本建設事務所：高森線建設概要，昭和 3年 2月12日.
- 74) 守田久盛・神谷牧夫：鉄道路線変せん史探訪Ⅳ九州の鉄道 100年，吉井書店，p. 191，1989年 2月 3日.
- 75) K A B S E 橋梁の歴史的評価と保存・再生に関する研究分科会：研究成果報告書 橋梁の保存・再生事例と九州の著名橋，九州橋梁・構造工学研究会，p. 31，1993年 4月.
- 76) K A B S E 橋梁の歴史的評価と保存・再生に関する研究分科会：研究成果報告書 橋梁の保存・再生事例と九州の著名橋，九州橋梁・構造工学研究会，p. 149，1993年 4月.
- 77) 河西定雄：論説報告 第一白川橋梁架設工事報告，土木學會誌 第14巻第 2号，pp. 225-241，昭和 3年 4月.

- 78) 藤井郁夫：日本の鋼上路バランスドアーチ橋，技術報 NO. 44(1998)，(株)東京鐵骨橋梁，pp. 58-62，平成10年 6月30日。
- 79) 河西 生：高森線バランスドアーチ橋工事（全頁寫眞 2）架設を了して（寫眞 6），土木建築工事畫報 第3卷第九號 9月号，工事畫報社，pp. 22-27，1927年 9月。
- 80) 守田久盛・神谷牧夫：鉄道路線変せん史探訪IV九州の鉄道 100年，吉井書店，pp. 206-208，1989年 2月3日。
- 81) 守田久盛・神谷牧夫：鉄道路線変せん史探訪IV九州の鉄道 100年，吉井書店，pp. 218-219，1989年 2月3日。
- 82) 戸塚誠司・小林一郎：熊本県における歴史的コンクリートアーチ橋の評価，土木史研究第16号，pp. 61-76，1996年 6月。
- 83) 若松文保：無筋コンクリート拱橋及竹筋コンクリート箱枠に就て（時局に對應せる設計及施工例 7-3），第七会改良技術會記録，鐵道省施設局，pp. 226-234，昭和18年 7月。
- 84) K A B S E 橋梁の歴史的評価と保存・再生に関する研究分科会：研究成果報告書 橋梁の保存・再生事例と九州の著名橋，九州橋梁・構造工学研究会，p. 29，1993年 4月。
- 85) 戸塚誠司・小林一郎：地方史を通して見た旧長六橋の評価について，土木史研究第17号，pp. 25-36，1995年 6月。
- 86) 工學會：明治工業史 第2 土木篇，日本工学会，p. 44，1929年 4月。
- 87) 熊本県編集：熊本県史（近代編第3），熊本県発行，p. 358，1963年。
- 88) 熊本県教育委員会菊池郡支会：菊池郡誌，p. 32，1919年 7月15日。
- 89) 黒肥地改太郎：大俣橋・小俣橋の歴史，ひとよし歴史研究（創刊号），人吉市教育委員会・人吉市文化財保護委員会，pp. 1-25，1997（平成 9）年。
- 90) 内務省土木試験所：本邦道路橋輯覧，道路改良会，p. 165，1926年 3月11日。
- 91) 九州日々新聞社：九州日々新聞1915年 3月 3日記事。
- 92) 日本橋梁建設協会：日本の橋 -鉄の橋百年の歩み-，朝倉書店，p. 44，1984年 6月 1日。
- 93) 園田頼孝：肥後熊本の土木，熊本日々新聞社情報文化センター，p. 116，1983年 4月 1日。
- 94) 日本道路協会：雑誌『道路』（昭和15年11月号），pp. 82-83，1940年。
- 95) 戸塚誠司・小林一郎：地方史を通して見た旧長六橋の評価について，土木史研究第17号，pp. 25-36，1995年 6月。
- 96) 牧野雅楽之丞：国道2号線緑川橋梁架設工事，土木建築工事畫報 第12卷 7月号，工事畫報社，pp. 40-45，1936年 7月。
- 97) 日本道路協会：日本道路史，pp. 254-261，1977年。
- 98) 大木 孝：土木社会史年表，日刊工業新聞社，1988年11月20日。
- 99) 黒肥地改太郎：大俣橋・小俣橋の歴史，ひとよし歴史研究（創刊号），人吉市教育委員会・人吉市文化財保護委員会，pp. 1-25，1997（平成 9）年。
- 100) 増田 淳事務所：工学士増田 淳 履歴書，土木学会蔵。
- 101) 成岡昌夫：新体系土木工学 別巻 土木資料百科，技報堂出版株式会社，pp. 85-86，1990年 6月25日。
- 102) 工學會：明治工業史 第2 土木篇，日本工学会，p. 48，1929年 4月。
- 103) 田上為己：鉄筋コンクリート橋の歴史 福岡県の古き橋の調査報告，個人出版，p. 80，1979年 6月。
- 104) 内務省土木試験所：本邦道路橋輯覧，道路改良会，pp. 4-30，1926年 3月11日。
- 105) 鈴木 喬編著：ふるさとの思い出 写真集 明治・大正・昭和 熊本，(株)国書刊行会，pp. 76-77，1980

(昭和55)年 6月30日.

- 106)戸塚誠司・小林一郎：熊本県における歴史的コンクリートアーチ橋の評価，土木史第16号，pp. 61-76，1996年 6月.
- 107)園田頼孝：肥後 熊本の土木，熊本日日新聞情報文化センター発行，p. 18，1983年 4月.
- 108)園田頼孝：肥後 熊本の土木，熊本日日新聞情報文化センター発行，p. 112，1983年.
- 109)田上為己：鉄筋コンクリート橋の歴史 福岡県の古き橋の調査報告，pp. 88-89，1979(昭和54)年 6月.
- 110)土木学会編纂：土木工学ハンドブック（上巻），技報堂出版株式会社，p. 1169，1964年 3月20日.
- 111)田上為己：鉄筋コンクリート橋の歴史 福岡県の古き橋の調査報告，p. 54，1979(昭和54)年 6月.
- 112)山根 厳：岐阜県舟津町（現神岡町）の宝橋について－昭和初期におけるマイヤール型RCアーチ橋－，土木史研究第13号，pp. 331-339，1993年 6月.
- 113)岩本 税・水野公寿：[トピックで読む] 熊本の歴史，葦書房有限公司，pp. 267-268，1994(平成 6)年10月25日.
- 114)熊本日日新聞社：写真集熊本 100年，熊本日日新聞社発行，p. 287，1985(昭和60)年11月25日.
- 115)戸塚誠司・小林一郎：地方史を通して見た旧長六橋の評価について，土木史研究第17号，pp. 25-36，1996年 6月.
- 116)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.
- 117)藤井郁夫・編：橋梁史年表，海洋架橋調査会発行，1992(平成 4)年.
- 118)園田頼孝：肥後 熊本の土木，熊本日日新聞情報文化センター発行，p. 112，1983年.
- 119)田上為己：鉄筋コンクリート橋の歴史 福岡県の古き橋の調査報告，p. 71，1979(昭和54)年 6月.
- 120)道路改良会：本邦道路橋輯覧，pp. 116-138，1926(昭和15)年 3月11日.
- 121)岡林隆敏・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開発工学科発行，1994年 6月15日.
- 122)大重重義：久木野川鉄筋混凝土拱橋計畫に就いて（-），土木建築 CIVIL ENGINEERING & ARCHITECTURE，第五巻 第五號，pp. 191-193，1926年 5月.
- 123)小西・山口・榊原：長野県における鉄筋コンクリート・ローゼ桁，土木史研究 第13号，pp. 347，1993年 6月.
- 124)小寺重郎：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，p. 13，1979年 4月.
- 125)熊本日日新聞社：熊本日日新聞“コラム「橋」” (40)，1974年.
- 126)仲野雄介監修・上野英治：鉄筋混凝土橋梁編 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.
- 127)旭志村史編纂委員会：旭志村村史，旭志村，1993年.
- 128)熊本県教育委員会菊池郡支会：菊池郡誌，pp. 157-162，1919(昭和 8)年 7月15日.
- 129)熊本縣土木課：二つの鉄筋混凝土拱橋，工事畫報 昭和12年 9月號，pp. 134-137，1937年.
- 130)潘 洪萱（武部健一編訳）：中国名橋物語，技報堂出版，pp. 1-40，1987年10月25日.
- 131)岩波書店編集部：岩波写真文庫 252 熊本県 -新風土記-，株式会社岩波書店，p. 13，1958年 1月25日.
- 132)熊本日日新聞社：熊本日日新聞“コラム「橋」” (19)，1974年.
- 133)岡林隆敏・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開発工学科発行，1994年 6月15日.

- 134)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。
- 135)小寺重郎：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。
- 136)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。
- 137)御子柴光春：コンクリート充腹アーチ橋梁，橋梁と基礎 Vol.25 No.8，建設図書発行，pp. 149-150，1991年 8月。
- 138)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. 20，1989年11月18日。
- 139)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。
- 140)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，pp. 132-133，1989年11月18日。
- 141)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 1日。
- 142)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。
- 143)小寺重郎：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。
- 144)大木利彦：日田線線路概要－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。
- 145)伊東 孝：フォトエッセイ 近代化遺産の新たないのち あらたなデビューを待つ土幌線 北海道士幌町，建設業界(1998年11月号) Vol.47, No.11. 通巻 558号，社団法人日本土木工業協会，pp. 4-8，1998年11月25日。
- 146)今 尚之：オホーツクの峠に残るコンクリートアーチ橋(旧国鉄根北線幾品川第一橋梁と北海道の鐵道コンクリートアーチ橋)，土木史フォーラム No.3，土木史フォーラム小委員会，p. 3，1996年 8月20日。
- 147)藤井郁夫・編：橋梁史年表，国鉄釜石線鐵道橋データ，海洋架橋調査会発行，1992(平成4)年。
- 148)文化庁歴史的建造物調査研究会編著：建物の見方・しらべ方 近代土木遺産の保存と活用，(懶ぎょうせい)，p. 23，p. 70，1998年 7月30日。
- 149)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. 20，1990年。
- 150)槇 雄治：宮原線幸野川拱橋工事，土木工學第 8巻第10號，pp. 710-712，1939(昭和14)年10月。
- 151)大木利彦：宮原線線路概要－九州に於ける鐵道工－(1)，工事畫報 昭和14年 2月號，pp. 74-75，1939年。
- 152)若松文保：無筋コンクリート拱橋及竹筋コンクリート箱枠に就て時局に對應せる設計及施工例(7-3)，第七会改良技術會記錄，鐵道省施設局，pp. 226-234，昭和18年 7月。
- 153)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。
- 154)日本国有鐵道大分鐵道管理局森保線区 所蔵：国鉄宮原線橋梁台帳図面「菅迫橋りょうB10」。
- 155)日本国有鐵道大分鐵道管理局森保線区 所蔵：国鉄宮原線橋梁台帳図面「幸野川橋りょうB 6」。
- 156)市原久義・片寄紀雄：煉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。



- 157)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.
- 158)御子柴光春：コンクリート充腹アーチ橋梁，橋梁と基礎Vol. 25 No. 8 ， 建設図書発行， pp. 149-150, 1991年 8月.
- 159)齋藤俊彦：くるまたちの社会史 中公新書 1346 ， 中央公論社発行， pp. 94-113 ， 1997年 2月25日.
- 160)熊本県議会事務局編；熊本県議会史（第三巻）， 熊本県議会事務局発行， p. 1265, 1971年.
- 161)園田頼孝：肥後 熊本の土木，熊本日日新聞情報文化センター発行， p. 56, 1983年 4月.