

論文の内容の要旨

氏名：武市 修一

博士の専攻分野の名称：博士（工学）

論文題名：吉野川に架かる橋梁群の土木史的価値の分析に係る研究

一般に、土木史研究の領域においては、構造物や人物に着目した技術的な先駆性、卓越性を中心としたものが多く、その整備年代における技術的優位性が議論されてきた。しかし、土木構造物、社会基盤施設は長期間使用されるものであることから、新たな評価方法、評価基準が要求されている。

徳島県の吉野川に架かる歴史的橋梁を、土木史的価値の観点から評価する考え方に対して、新たに技術的価値と文化的価値にも焦点を当て評価することを提案し、吉野川に架かる橋梁群を例に評価を行ったものである。具体的には、土木史的価値を3つの観点、すなわち、建設技術の先駆性、長寿命化の為の維持管理、および地域とのかかわりの観点から評価することを提案した。建設技術の先駆性では、吉野川の架橋の困難性と必要性から技術に着目し、高度に応用された技術を示唆した。また、その必要性は、従来挙げられている経済交通条件のみならず、地域の文化的なつながりも挙げられることを示した。また、長期間使用するため、オリジナリティの高い保存性と活用された新たな保全方法を維持管理手法として提案した。橋と地域の関わりでは、橋を単なるモノとして位置づけるのではなく、地域を構成する資産と位置づけ、地域住民のアクティビティの場として評価することによって、新たな価値創造を引き出した。ここに、提案する3点の土木史的価値の妥当性を検証するに適したものである。

本論文は、9章から構成されており、各章の内容と評価は以下の通りである。

第1章「序論」では、本研究の背景と目的を述べた。研究の動機が一般市民の方々に土木に対する関心を持って頂きたいということにある。本研究の背景と目的は、従来建設技術の先駆性のみが重視されがちであった土木史的価値の観点を、従来の観点も含む3つの観点、すなわち、建設技術の先駆性、長寿命化の為の維持管理、および地域とのかかわりの観点であることを提案し、その妥当性を、吉野川に架かる橋梁群を対象として検証することであると述べた。さらに、研究の構成として、第1章から9章までの概要を述べた。

第2章「吉野川の架橋の困難性」では、吉野川が、日本一の洪水流量を誇り、延長194 km、流域面積3,750 km²を有する1級河川であり、特に、洪水流量は24,000 m³/secで日本最大であることから、明治期から吉野川に架橋するには、困難が伴ったことを述べた。1884年にオランダ人技師ヨハネス・デ・レイケに調査を依頼したことが河川改修のきっかけとなったが、度重なる水害に見舞われて、1907年に高水工事が行われ、1927年までに、右岸側は河口から40 kmと、左岸側の河口から30 kmの堤防が整備されたことを示した。

戦後は、1954年の台風12号によって、岩水地点で15,000 m³を記録したため、1963年にダムによる洪水調整を取り入れた河川改修が計画されたことを明らかにした。現在の整備方針は、地震津波対策として、堤防の耐震性、液状化対策、津波対策、樋門をはじめとした河川構造物の長期化対策等、さまざまな課題に取り組んでいること述べた。このようにして、治水安全度が向上したため、厳しい条件であるものの橋梁架設が可能になったことを明らかにした。

第3章「交通の歴史から見た架橋の必要性」では、交通の歴史から見た架橋の必要性について述べており、吉野川の橋梁に係る交通の時代変遷について考察した。土地利用、人口、財政、産業、文化の面からも考察をおこなった。狭隘で時間がかかり一度に大量の物資が運べない陸路よりも、舟運中心であった地域交通の歴史と産業の歴史を分析し、藍作中心の農業が、1902（明治35）年にドイツの人工染料によって、農業の土地利用の変化が起きたこと、更には、吉野川左岸に完成した鉄道輸送により交通の変化が生じ、舟運に替わる吉野川架橋の必要性が高まったことを明らかにした。80を超える吉野川の兩岸を結ぶ渡船が、全て物流と人の交流のための吉野川の架橋につながったことに加え、吉野川流域の四国八十八ヶ所遍路を

巡る文化や、人形浄瑠璃文化の交流など地域の文化的なかかわりも、架橋の必要性に影響を与えたことを明らかにした。

第4章「吉野川に架かる橋梁の先駆性」では、吉野川に架かる橋梁の先駆性について、江戸時代、明治、大正時代～戦前、戦後～1965年、1965年以降の5期の架橋年代毎に整理した。ここで1965年以降を時代区分としてを挙げたのは、潜水橋の整備を時代を分けて議論するためである。この中で、吉野川の地形・地質条件などの河川条件から整理した点が新しい点である。橋梁基礎の特徴は、河口部では約50mのオープンケーソンやニューマチックケーソン基礎であること、中流部では約20mのオープンケーソン基礎であること、上流部では8m～23mのケーソン基礎または、深礎基礎であることを明らかにした。これら明らかにした事実は、架橋箇所が軟弱地盤であり、その深さも20～50mほど深いことから、基礎形式の選定と施工が困難であったことを示す証左であることを述べた。

材料的な考察では、まず明治期のほとんどの橋梁が木橋、大正時代に鉄橋が架設されるようになったことを述べた。鉄道の整備に伴って鋼桁で平均スパンが約15mとなったことを明らかにした。現在、徳島県では、100年以上たった橋梁として7橋があり、IR四国の管理する橋梁として数多く残っていることも明らかにした。

第5章「阿波しらさぎ大橋に見る設計・施工計画の考察」では、阿波しらさぎ大橋に見る設計・施工計画について考察した。吉野川で最近完成した阿波しらさぎ大橋について、引き継がれた吉野川の架橋の土木技術の例として、建設技術の先駆性を取り上げた。具体的には、出水時期の施工制約の対応経験など、過去の橋梁技術を活かした設計施工の工夫や、耐風安定性、干潟を保存しながらの施工法、鳥類や底生動物の環境保全対策、コスト縮減と耐久性確保のための建設技術の活用例、及び世界初の工法のイノベーションが生まれた背景などを分析し、建設技術の先駆性とその土木史的価値の評価を明らかにした。

第6章「吉野川橋梁群に見る維持管理について考察」では、吉野川橋梁群に見る維持管理について考察した。100年橋梁が叫ばれているが、吉野川に架かる橋梁も90年を超える橋が現存していることを明らかにした。土木史的価値を論じるには、耐久性があり、長寿命化していることが評価の視点として重要であることを述べた。維持管理・補修を、構造形式が変わってしまったりリニューアルされた大規模改修、徹底的に補修を施した大規模補修、継続的な通常補修等に分類し、整理した。さらに吉野川に架かる橋梁の補修実施例を取り上げ、前述の分類に従って整理し、長寿命化に資する維持管理の必要性を示した。

第7章「吉野川橋梁群の土木史的価値の周知にむけた研究」では、吉野川橋梁群の土木史的価値の周知にむけた研究を実施した。先行研究されている土木史的価値の評価は、建設技術評価と社会評価の2つの評価であるが、これを更にわかりやすい形にするため、建設技術評価、一般評価の3つの価値評価に分類し、評価を実施した。そして、既に一部で実施されている吉野川の橋梁群の事例について、①地域協働事例として、通学高校生による橋洗い、②吉野川の橋や吉野川の堤防を活用し、12年も続いている一万二千人が参加する徳島マラソン、③ICTの活用、④橋中心のインフラツーリズム、⑤世界への発信などについて、実施例を分析し、土木史的価値の周知に関する評価を行い、周知から生まれる地域とのかかわりの観点の重要性を明示した。

第8章「吉野川に架かる橋梁の土木史的価値の検証」では、吉野川に架かる橋梁の土木史的価値の検証について述べた。吉野川に架かる46橋それぞれの土木史的価値を、3つの評価項目、すなわち①建設技術の先駆性、②長寿命化の為に維持管理、③橋と地域との関わり観点から、評価した。なお、架橋後間もない橋梁や判断が付きかねる橋梁は、敢えて区分化せずに後世の判断による事とした。

また、橋の図面や施工写真、資料は徳島県の協力の下、筆者の収集していた物と併せてまとめた。併せてそれらの橋の資料収集（コンパイル）及び保存伝承（アーカイブス）の必要性を提案した。

第9章「結論」では、本研究で得られた結果をまとめた。吉野川に架かる橋梁群の土木史的価値を分析し、5項目にわたって述べた。

- 1) 吉野川の治水や洪水の歴史の検証により、治水の困難性が架橋の困難性に繋がる。舟運から鉄道、陸上輸送の変化に伴う架橋の必要性の中で、架橋の必要性には、経済的な必要性に加え、文化的な交流を保障するという必要性があったことを明らかにした。
- 2) 吉野川の橋梁の構造形式を地形地質条件、年代別、材料から吉野川橋梁群の先駆性や技術基準への影響からその技術的先駆性を明らかにした。更には、当時我が国に有名な技術者である増田淳が徳島に来訪し、当時の新たな技術を導入したことや、技術的な先駆性の証明であると同時に吉野川橋梁群の重要性が証明されたと言ってよい。
- 3) 吉野川の橋梁群の歴史的に蓄積された技術は、現代橋梁である阿波しらさぎ大橋に伝承されたことを明らかにした。
- 4) 土木史的価値向上のための橋の長寿命化と維持管理を詳細に調べ、土木史的価値として認められることを示した。
- 5) 吉野川橋梁と地域とのかかわりを土木史的価値を周知するといったやや専門的な観点から、橋に親しみを持ってもらうという一般的な観点までにわたって明らかにし、地域との関りが、土木史的価値として、その活用も考えたうえで重要であることを示した。