

土木史的価値についての一考察

武市修一¹

¹フェロー会員 徳島県土地開発公社・建設技術センター（〒771-0134 徳島市川内町平石住吉 209-5）

筆者はこれまで、一般の方々に土木の素晴らしさを知ってもらうため、PR や現場見学会、吉野川の橋巡りや土木構造物のインフラツーリズムツアーにおいて、どんなところに関心を持っているのか、どういう風にすれば理解が進むのかなどの調査を行った。また吉野川に架かる 46 橋の橋梁群について土木技術の先駆性や地域との関わり等の価値分析を進めてきた。この結果、土木史的価値は技術の先駆性、構造物の耐久性、地域との関わり等をはじめ色々の要素があることがわかってきている。そこで 昨年完成式を行った事業開始から 136 年後に完成した吉野川堤防の築堤工事、及び吉野川最河口に完成した PC 形式では日本最長級の橋梁を土木史研究の価値と系譜の観点から考察を加えた。

Key Words: *Yoshino River, museum of bridge, civil engineering heritage, attraction of civil engineering, transmission or innovation of civil engineering*

1. はじめに

土木史研究では技術的な構造物や人物に着目された研究が多いところであるが、最近では個別構造物の評価として、建設技術、デザイン、技術者企業(関係者の系譜や作家論など)、そして社会的評価(交通、経済、政治、等の歴史との関連から構造物について評価)が取り上げられるなど評価軸が多様化している。¹⁾

筆者は、徳島県の吉野川に架かる昭和 2 年から現代までの長大橋梁 47 橋を調査した結果、土木史的価値の高い 3 要素に絞り込んで分類し分析を行った。この結果土木史的価値を技術の先駆性、耐久性(長寿命化)、橋と地域との関わりが大きな要素であることが見えてきている。²⁾ また土木を一般の方々に理解してもらう為の調査では例えばインフラツーリズムのアンケートでは図-1 のような傾向を示している。^{3) 4)} 特筆なのは初めての体験や優秀な説明者(インタープリテーター)が魅力の高い点である。また評価の高いツアーはDMVやダム、ボートによる橋巡りのように初めての体験と動くという臥遊の体現であり動的価値と名付けたいものである。また、説明者は人の系譜に繋がるもので土木技術や土木史の素晴らしさを伝承する要素である。

この観点から昨年度 136 年ぶりに完成した吉野川堤防と吉野川最河口に完成したこの形式では日本一の 15 径間連続の PC 橋について考察を行う。

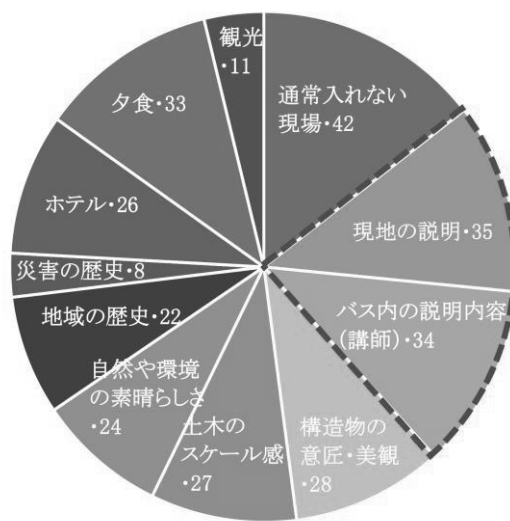


図-1 魅力アンケート、60人複数アンケート (2020年 一泊2日ツアー 3回合計)

2. 吉野川築堤の土木史的価値

(1) 吉野川における治水の歴史

吉野川流域は北に阿讃山地、南に四国山地が連なり、吉野川の源は高知・愛媛県境の瓶ヶ森(標高 1897m)に発し四国山地に沿って東に流れ、その後徳島県に入り大歩危小歩危の溪谷を抜け三好市池田町を東進し中央構造線に沿って徳島平野に出て、第十地点で旧吉野川を分派

し紀伊水道に注ぐ延長 194 km の一級河川である。上流部は年降雨量 3000mm 以上の台風常襲地域で、徳島市をはじめ 12 市 14 町 2 村からなる流域であり吉野川下流に広がる平野部は氾濫と内水被害の危険性を持っている。

吉野川は地形が急峻で山間部が多く河川勾配が急であり洪水流量は 24000m³/sec で日本最大である(図-3)。



図-2 吉野川位置図 (国土交通省四国地方整備局)

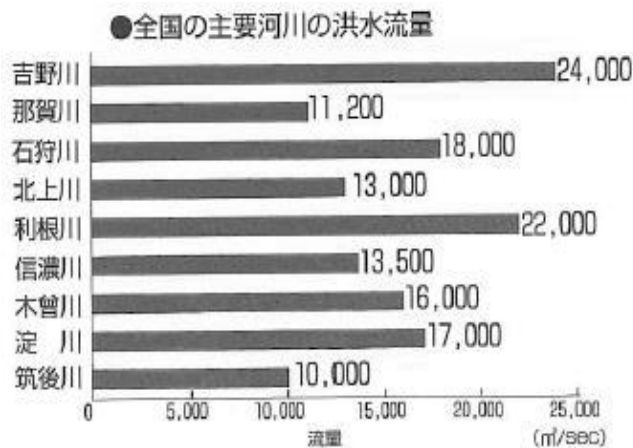
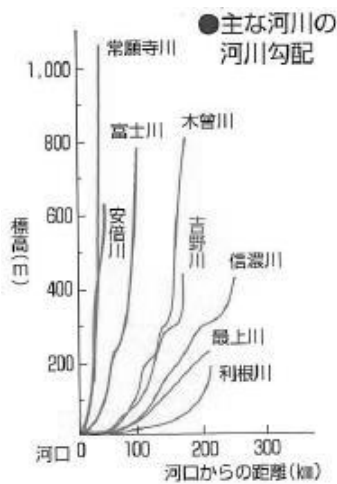


図-3 河川図 (出典: 『四国三郎物語ー吉野川の洪水遺跡を訪ねて』 P. 46)

吉野川は「四国三郎」として、「坂東太郎」の利根川「筑紫次郎」の筑後川と共に我が国の三大河川の一つに数えられる暴れ川である。「徳島県災異誌」と「徳島県史」によれば平安時代 886, 1092 年大洪水があった記録があり、藩政期には 1659 年から 1866 年までのおよそ 200 年間に約 100 回の洪水の記録があり、その内 1722, 1801, 1843, 1849, 1857 には大洪水の記録が残っている。中でも 1866(慶応 2)年被害は死者 2140 人以上で寅の水洪水と呼ばれている。明治期に入っても 1870, 1873, 1876, と水害に見舞われ、1884(明治 17)年には吉野川の調査に来ていたヨハネス・デ・レーケが遭遇している。1888(明治 18)年から始まった吉野川改修工事中の 1888(明治 21)年の洪水で石井町の堤防が決壊し三十数名の死者が出て工事中止の原因ともなった。その後も 1897, 1899, 1911, 1912 と洪水は頻発している。これだけの頻度で洪水が起き、ほぼ無堤で滲筋がわからず年々川床があがることから、治水への悲願と洪水への警鐘は万民の共通認識である。吉野川流域各地に遺されている洪水遺産の一部を写真-1~3 に示す。



写真-1 左 高地蔵 洪水の為の高さと水害の祈り
右 印石 左岸と右岸の高さの基準印



写真-2 左 藍商蔵 高石垣 右 避難用吊り船



写真-3 藍商母屋 (中は二階で屋根は船になる)

治水堤防は室町時代に細川氏が中流域で簡単な堤防が作られているが、本格的なものは未だなかった。

藩政期に入っても蜂須賀家政からは徳島城下町の吉野川の支川を整備するぐらいであった。徳島藩は米 25 万石、藍 50 万石といわれ藍作を優先するため吉野川が洪水の度に上流から運んでくる肥沃な土を確保するために堤防を作らせなかったとか、藍作は台風が来る前に収穫出来ることからしなかったという説があるが確たる根拠はない。藩政末期には勸農方をおき築堤を行った記録や大井川の手伝い普請に参加するなどから一定の技術力はあったと考えられる。藩政期末期でも洪水を防御しようという機運は高まったが、わずかししか出来てなく抜本的な吉野川の築堤は徳島藩の経済力からは不可能と考えられる。

明治維新後 1874(明治 7)年淀川低水工事を皮切りに全国 13 大河川の一つとして吉野川低水工事の直轄施工が決まった。高水工事は県である。舟運を確保するために政府がとった政策である。

このときオランダ人技師ヨハネス・デ・レーケに政府は吉野川の調査を依頼している。ここに初めて吉野川改修計画が立てられた。デ・レーケは 13 大河川のみならず大阪港、長崎、博多、福岡、横浜港や砂防など日本全国の河川港湾砂防について指導を行い、29 年間と日本で一番長く滞在したお雇い外国人である。吉野川の治水にとって画期的提案を行い、この計画により治水事業が動き出すことになった。デ・レーケの提出した検査復命書は次の通りである。

①水源砂防の荒廃予防

山から流出する土砂が水害や舟運を阻害するため
治山と砂防を重視

②別宮川の改修

吉野川の本川を別宮川に代え改修する

③第十堰の撤去

④灌漑用水の開削

⑤徳島港の改修

舟運と産業を隆盛させる目的のある明治政府は、吉野川の舟運の活性化と低水路工事に力を入れていたことがうかがえる。この復命書で実現出来ていないのは第十堰の撤去だけである。今でもケレップ水制や大谷川の砂防堰堤が残っている。



写真— 4 デ・レーケ記念碑と大谷川砂防堰堤



図— 4 デ・レーケ復命書付図 1884(明治 17)年 (国土交通省)

1885(明治 18)年政府は低水工事に着手、県は高水工事に着手するも予算や人員不足で順調には進まなかった。工事着手 3 年後吉野川は大洪水となり、石井町で浸水、翌 8 月にも破堤し三十数人が死亡するなどの惨事となり、県と内務省が水害の原因として訴追され、1889(明治 22)年工事中止となった。再開は 1907(明治 40)年である。堤防が完成するまで 1892, 1897, 1899, 1907, 1911, 1912(大正元)年大災害に見舞われている。



写真- 5 デ・レーケの復命書と竣工図 (国土交通省)

吉野川第一期改修工事は 1927 (昭和 2)年に竣工している。改修工事の効果はよく昭和 3 年の吉野川大洪水で被害が起きていないことで証明されている。これ以降大きな洪水でも吉野川本川の堤防は決壊していない。むしろ支川や内水被害に移っている。それ以降は災害復旧工事や低水護岸の制水工事などが中心となる。

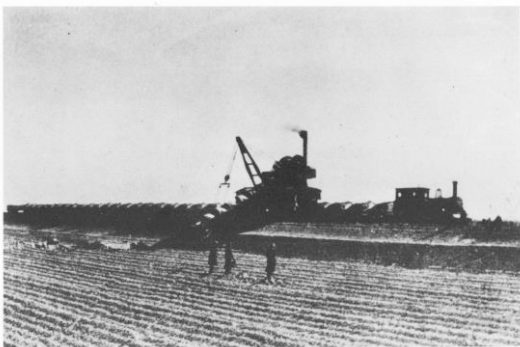
戦後の第二期改修工事は一期の工事による漏水対策と腹付けかさ上げ工事である。築堤に吉野川の砂や砂利を材料に使ったことで透水性が良く漏水対策が必要となったこと等による。岩津から池田までの上流地域は未改修であり、必要な箇所からの築堤や護岸の整備が盛り込まれている。現在でも10カ所の無堤地区が残っている。

(2) 吉野川の治水における土木史的価値

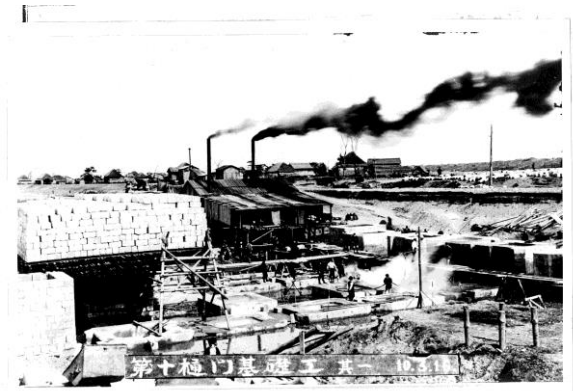
吉野川第一期工事は、紆余曲折があったが吉野川の洪水による過去の被災の現状から、生命財産を守りたいという住民の願いが伝わり安全安心な治水のため、住民はもとより産業界、政府や土木技術者、工事関係者全てが努力している。画期的な治水の陰には、デレーケが飛躍的にステップアップしたことも見逃せないが、工事に関わった内務省や日本の土木技術者がいたことが本当の整備を進めたことに繋がっている。日本一の暴れ川は毎年のように発生する洪水の度に木橋や舟橋を流し住民の生命と財産に莫大な被害をもたらした。

一期工事により川幅と流心が確定し洪水の危険が減少したことにより、渡船や木橋にかわる永久橋の計画が進むことにも繋がった。この工事による徳島の発展に多大な貢献を土木技術者が担った事になり、その技術の価値評価は高いものがある。また、整備河川は延々と100年を超えて保たれており永久的に人々に貢献する。

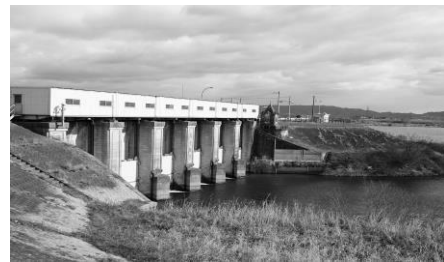
これを土木の永久的価値（土木史的価値）と呼ぶにふさわしいと考えるこの工事により第十堰から下流に吉野川本川が出来た。3000人住んでいた善入寺島を全島買収により締め切り、旧吉野川の本線分岐点を上流に付け替え、第十樋門を建設している。また右岸は吉野川市岩津から河口40km、左岸は阿波市市場から30kmの区間にはほぼ現在の吉野川と同じの形で1927(昭和2)年に完成している。この工事の完成により下流部の河道が安定した。以下写真に工事中及び現在の状況を示す。



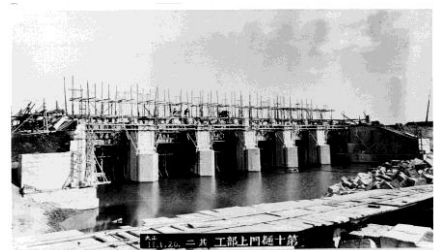
写真—6 ラダーエクスカと鍋トロッコ運搬による築堤
(国土交通省)



写真—7 第十樋門ケーソン沈下工事 煙は蒸気揚水機
(大正10年) (国土交通省)



写真—8 現在の第十樋門



写真—9 大正11年完成目前の第十樋門



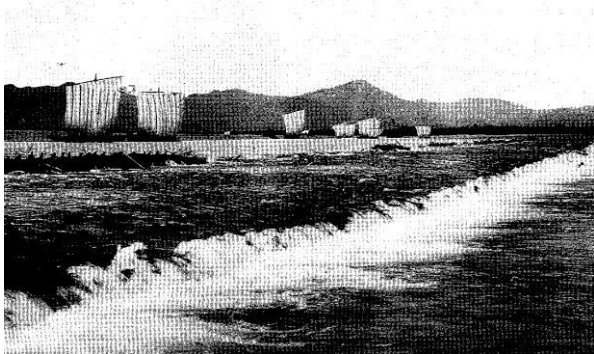
写真—10 川島堤防と川島樋門工事 大正12年



写真—11 現在の川島樋門



写真—12 第十堰破損復旧工事 背後に舟運の平田船
(大正8年2月 徳島県姫野組提供)



写真—13 第十堰と交通の要平田船の船群
(写真で見る徳島市百年)



写真—14 現在の第十堰

吉野川第一期改修工事は工事再開後 40 kmの築堤や樋門工事を短期間で完成させている。またその工法は機械と蒸気機関の最新の近代工法を取り入れ、基礎ケーソン沈下にも仮設石材に工夫を感じる。築堤材料はコストと工期から河道内の砂・砂利を使用しているがここに課題があったと決めるのは早計と思われる。技術の先駆性は機械化と人力を駆使して早期の改修工事を終えているところに価値を見つける。耐久性と地域性は現在までも破堤が起きず、地域の安全安心や自然環境に寄与している価値が高い。土木史的価値は極めて高いと言える。写真—6, 7, 9, 10 は国土交通省徳島工事事務所による。

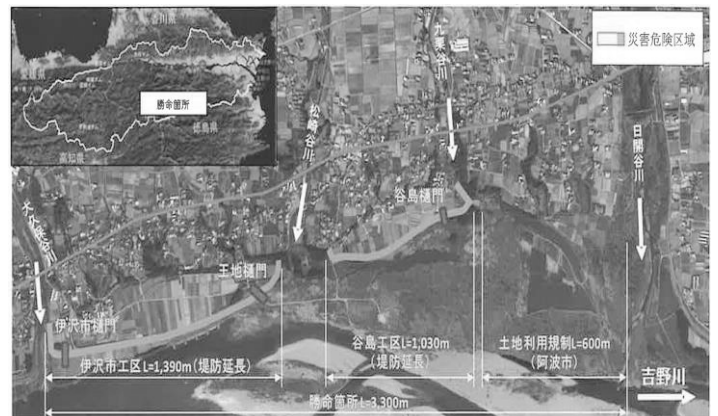
(3) 吉野川勝命堤防

この箇所の堤防は、デレーケが吉野川の堤防の計画を6提案して136年後に築堤が完成していることになる。昨年竣工式が行われたが阿波市勝命の築堤を考察する。

勝命地区は吉野川の河口から約35 km上流の左岸川に位置し、平成16年の台風23号による洪水で民家8戸を含む29haの浸水被害が発生している。浸水被害解消のため堤防2.4 km、災害危険区域2.5haを指定している。位置図を図—5、工事概要を図—6に示す。



図—5 勝命地区位置図 (岩津～河口平面 (国土交通省))



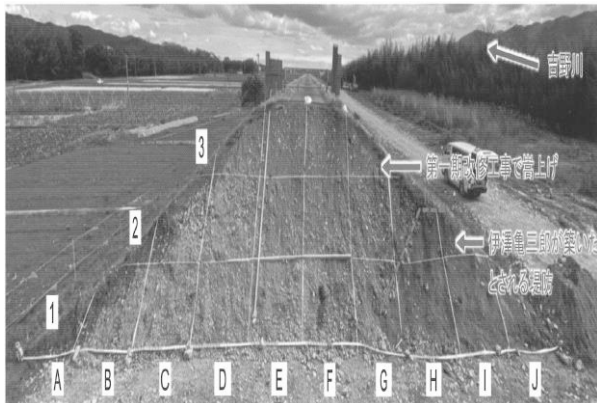
図—6 勝命地区工事概要 (国土交通省)

勝命地区の堤防を説明するには伊澤亀三郎を抜きには語れない。阿波町史には南に48間、東に折れ4町6間広い所は8間、狭い所は5間、高さ1~2間3尺とある。この記述は図—7の天保11年(1840)吉野川絵図で説明出来るが、江戸時代に既に堤防があったことになる。

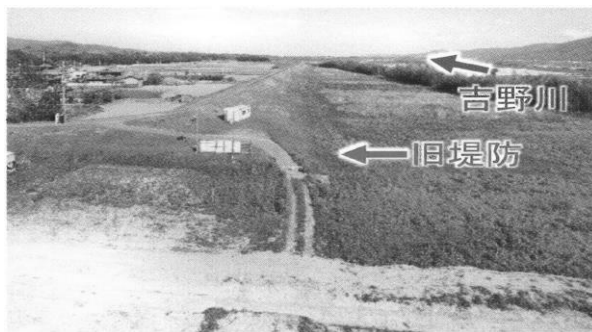
この堤防は伊澤亀三郎が築いたとされている。彼は組頭商や伊澤十五左衛門の次男として1750年阿波市阿波町伊沢に生まれ、独学で土木技術を習得している。また、熊沢蕃山の土木技術書を愛読したとされており吉野川河口の住吉新田を開発している。1822(文政5)年、小奉行格の藩士に取り立てられている。墓碑は伊沢市堤の近くの瀬詰大橋沿いの県道近くに妻と娘とともにある。



図—7 吉野川絵図 (1840) 年に描かれる伊沢堤阿波町史



図—8 旧堤防と新堤防の開削状況 (国土交通省)



図—9 旧堤防の名残 (法線も今の堤防に活用)

図—8は伊澤亀三郎が築いたとされる堤防跡断面図面で第一期改修工事及び現在の堤防との比較するために開削を実施し、その結果を説明しているもので、伊澤の築いたとされるものが明治末の断面と変わらない高さで効果的であるかがわかる。図—9は旧堤と現在の堤防の法線や形状の名残である。藩政時代の土木技術が現在に受け継がれている証左である。

一度作られた土木施設は時代が変遷してもその名残を保ち形が変ってでも土木施設は継承され残ることを意味している。まさに土木史的価値である。

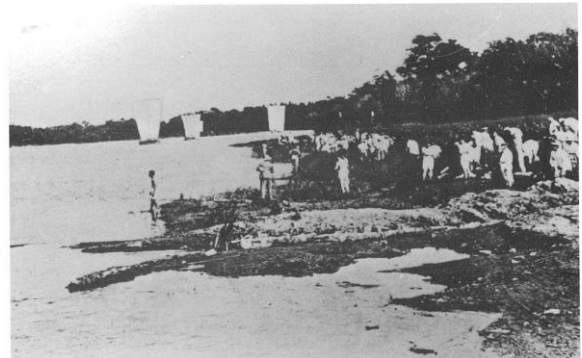
3. 吉野川と交通の土木史的価値

(1) 舟運と鉄道

写真—13にもあるように吉野川を活かした舟運による交通手段で栄えてきた。藍を輸出の中心に煙草木炭など、輸入は米、藍の肥料の干し鰯や鯨等である。吉野川を上下する舟数 150 隻、船客用の舟 50 隻で池田徳島間を下り 3 日、上りは 1~2 週間かかり津 (川港) で積み下ろし、そこから小舟や人馬で分散していた。主な川港は三好市川口から鳴門撫養まで 100km の間に 24 カ所あった。これらの大きな津には宿屋、飲食店、その他の店が軒を並べており、将に舟街道の宿場町であった。

1900 (明治 33) 年鉄道が徳島から舟戸まで吉野川南岸に開通し、さらに 1914 (大正 3) 年に池田まで延長されることで吉野川の舟運は急速に衰退する。

その一方で吉野川を渡河する渡船は 100 カ所を超えていた。



写真—15 舟運の終焉期、大正 7 年 (ドイツ兵の水浴)

写真—15は第一次世界大戦で敗れたドイツ兵 5000 人の内 1000 人が鳴門市の坂東俘虜収容所で 1917 (大正 6) 年から 1920 (大正 9) 年まで過ごしたが、その時のドイツ兵の水浴写真である。地元住民と交流し日本初演の第 9 のオーケストラや合唱などバルトの楽園でも著名であるが、背景の吉野川の舟運の終焉を迎える平田船の姿が心象になる。

吉野川南岸に鉄道が走り、吉野川を挟んで北岸に高速道路 (徳島道) が走っているのが、歴史の変遷しても土木の永久性を感じ取れるのが図—10 である。

この鉄道の出現で交通の流れが代わり、新しい交通革命が生まれて事になる。吉野川を渡河する渡船そして橋への開花へと進むことになる。また、鉄道は土木特に橋梁技術を革命的に進ませ、このことによって今度は道路橋技術に進歩を与えることになる。吉野川南岸の鉄道駅と北岸を結ぶ渡船が重要となる時代に変わる。図—11は吉野川本川の渡船の位置図であるが 84 カ所あり、痛ましい事故や交通の歴史文化を担うことになる。



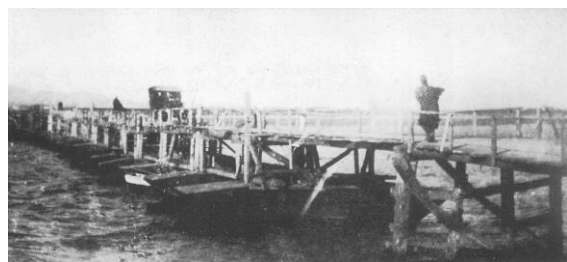
図—10 鉄道網図



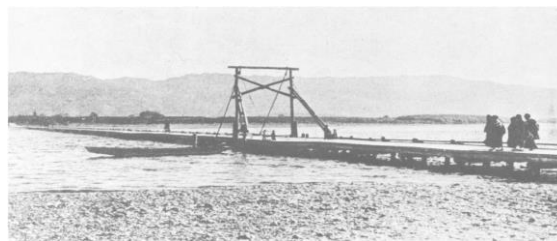
図—11 吉野川渡船位置図（全盛期）

(2) 渡船・木橋から永久橋へ

渡船は洪水時の舟止めや痛ましい事故などから、橋への期待は強いものがあつたが、木橋は洪水時に大きな被害が生じ度々通行止めと経済的損失をともなつた。写真—16, 17, 18, 19, 20 は吉野川の木橋と渡船の状況であるが多くの木橋が有料橋として存在した。



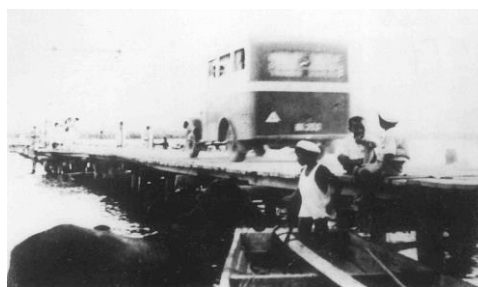
写真—16 古川橋（現吉野川橋）上 明治37年
下 大正後期「写真で見る徳島市百年」



写真—17 阿波中央橋（昭和6年）「徳島100年写真集」



写真—18 香美学島橋（昭和4年）「徳島100年写真集」



写真—19 高瀬橋（昭和11年）「目で見る徳島100年」

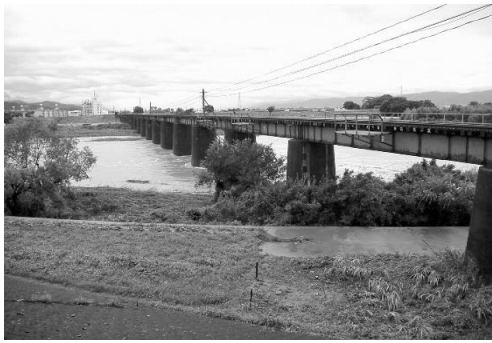


写真—20 六条渡し「目で見る徳島100年」

鉄道は明治時代の文明開化の先頭を走るものであり、橋梁についても明治31年にはプラットトラスの標準設計を作っており、技術基準は確立していた。徳島線でも写真—21, 22の331mの鮎喰川鉄橋が明治31年に完成している。



写真—21 鮎喰川鉄橋（明治31年）「目で見る徳島100年」



写真—22 JR 四国鮎喰川橋りょう（現在）

1900（明治 33）年徳島～川田まで開通した JR 四国の徳島線で 100 年以上経過している橋梁が鮎喰川鉄橋を含め 7 橋もあり現役で使用されている。徳島県庁横の新町川の鉄道橋の銘板は明治 42 年となっている。

しかしながら、吉野川を渡河する橋梁はまだ実現していない。吉野川の堤防整備と国力の強化が現れる大正末期までは実現しない。明治 45 年に鋼鉄道橋示方書が作られているが、道路橋は大正 15 年である。

（3）永久橋の開花

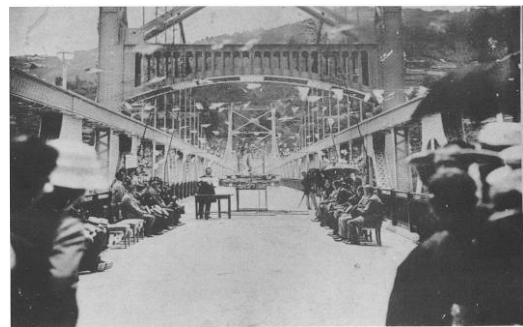
1919（大正 8）年道路法制定による補助制度の決定や鉄道の大正 3 年徳島池田までの開通、吉野川の築堤により、吉野川渡河橋梁の気運が高まった。徳島県は 1921（大正 10）年、11 大橋梁架設計画を策定し吉野川に 5 本の橋を架けることにした。このうち上流から三好橋、穴吹橋、吉野川橋が実現することになる。設計と施工管理は増田淳である。廣井勇に学びアメリカで橋梁設計を学び 1922（大正 11）年帰国し設計事務所を設け地方自治体の囑託となって全国の骨格となる橋梁を仕上げている。時同じく帝都復興の太田や田中の隅田川橋梁の頃であり、寸暇を惜しんで設計施工に当たったと推測される。



写真—23 三好橋（日本橋梁（株）提供）



写真—24 現在の三好橋



写真—25 三好橋開通式（国土交通省徳島工事事務所）

写真—23、25 は昭和 2 年に完成した三好橋で香川、愛媛、高知間への交通結節点の吉野川を初めて渡河する池田町に架かる橋である。

架設当時は東洋一のスパンを持つ吊り橋であり、日本の吊り橋の原点である。写真—24 は主ケーブルの破断により、補剛桁と下部工を活かしアーチ橋にリノベーションされた現在の三好橋である。



写真—26 旧穴吹橋（「とくしま橋ものがたり」）



写真—27 旧穴吹橋と岩出の渡し（穴吹高等学校）

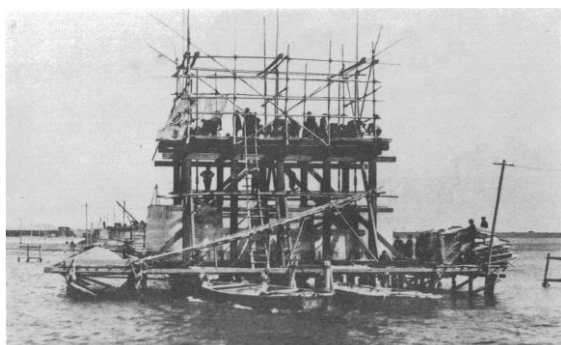
写真—26 は旧穴吹橋で昭和 3 年に完成しているが、増田による設計でサスペンド風のゲルバートラス橋と鋼板桁であり、基礎はケーソン基礎と直接基礎である。この橋も完成時スパン長が日本一と思われる。サスペンド風トラスは USA でも多く散見する。写真—27 は完成間近に学生が渡船により通学している貴重な写真である。



写真—28 現在の吉野川橋



写真—29 昭和 3 年の吉野川橋開通 (右から 3 人目が増田淳)
(土木学会図書館)



写真—30 吉野川橋ケーソン基礎工事



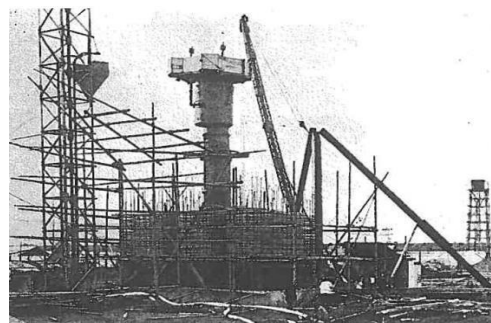
写真—31 吉野川橋架設支保工、クレーン架設
(徳島県吉野川橋工事概要)

写真—28, 29 は昭和 3 年に完成した吉野川河口に近い吉野川橋である。設計施工は増田で、完成時は日本最長のトラス橋であった。写真—30 はオープンケーソンの基礎工事、写真—31 は全支保工での上部工架設である。

吉野川に最初に架かった鉄道橋は上流三好市の土讃線吉野川橋りょうである。昭和 2 年に完成し橋長 571m のワーレントラスと鋼板桁で開通は昭和 4 年である。同じく昭和 10 年には土讃線第一・第二吉野川橋りょうが吉野川を渡河している。河口に近い高德線鉄道橋吉野川橋りょうは昭和 10 年の開通になる。14 径間で 3 径間連続のトラス橋である。橋長 949m 日本屈指の橋長を保っている。日本初の連続トラスといっても過言ではないと思う。連続桁にするためにニューマチックケーソン工法を採用しており、沈下が難しい砂利層がかんでいる沖積層にはオープンケーソンよりも確実な施工が可能と思われる。基礎工事の中でも競っているのではないかとと思われる。増田は徳島の橋を仕上げたかと思つたのか気に掛かることである。難しい地質の基礎工事や洪水の危機を防ぎながら施工する事に苦難したであろう。ここにも光り輝く土木の技術力を見ることになる。写真—32 は特急列車と吉野川橋りょう、写真—33 は当時のニューマチックケーソンの施工状況である。

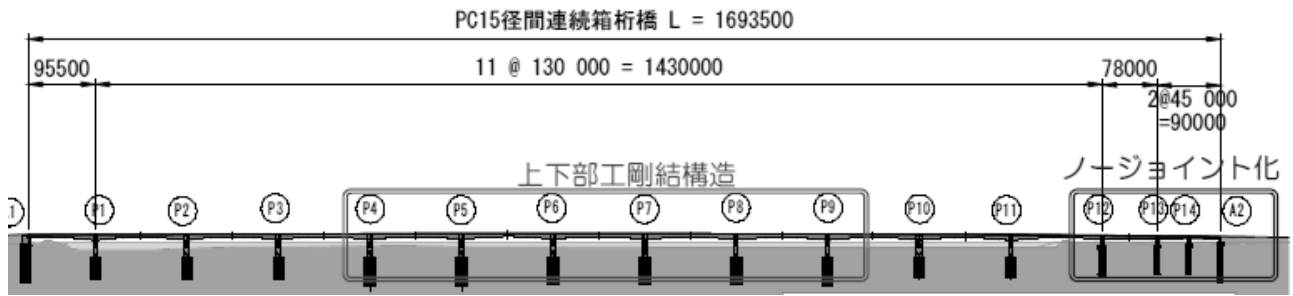


写真—32 吉野川橋りょう (高德線)

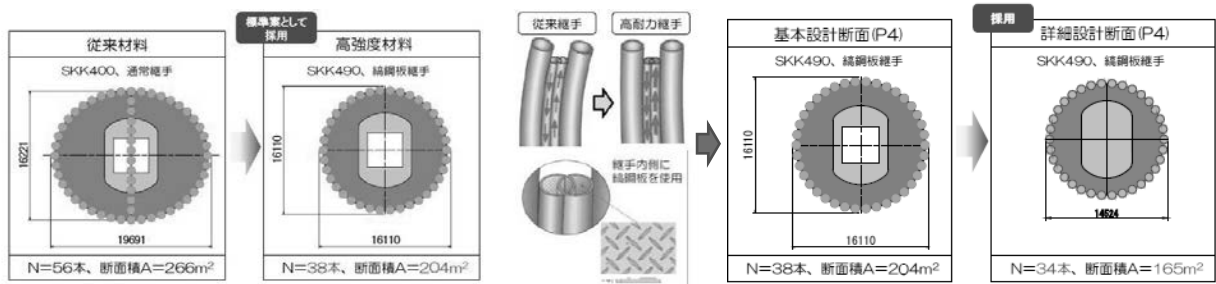


写真—33 ニューマチックケーソン施工状況 (土木学会図書館)

三好橋、穴吹橋、吉野川橋、吉野川橋りょう (鉄道橋) 4 橋は技術の先駆性、長寿命化、地域性全て土木史的価値が高い。その他 46 橋の吉野川橋りょう群の考察は参考図書に譲る。⁵⁾



図—12 吉野川サンライズ大橋側面図(NEXCO 西日本)



図—13 鋼管井筒基礎断面 (NEXCO 西日本)

(4) 吉野川サンライズ大橋の考察

2022年3月に吉野川最河口に吉野川に架かる47番目の橋として供用した。阿波しらさぎ大橋の直下流に架かり橋長1696.5mのPC15径間連続箱桁橋である。河川であるが大鳴門橋よりも長い橋長でこの形式では日本有数である。図—12に側面図、図—13に基礎検討図に示す。

架橋位置は南海トラフによる津波浸水高さ4m、吉野川の洪水、河積の確保、海上の風波などの対策の他、水産資源の確保、貴重な干潟があることから底生生物や渡来する渡り鳥などの自然環境への配慮など設計施工とも配慮が必要な橋である。このために構造は直上流の阿波しらさぎ大橋と同じくラーメン構造による基礎断面の縮小をしている。高強度鋼材と高強度コンクリートの活用により井筒径を16.1mから14.5mに縮小している。洪水と波浪を考慮すればこの検討が永年設計施工者を悩ます課題である。現実には写真—35のような台風の波浪に対応を余儀なくされる。上部工は支間長130mの箱桁橋で施工性から高さ3.5～8.0mのプレキャストセグメント(490個)を用いたカンチレバー方式でエレクトリクシオンノーズ架設及び架設桁による張り出し架設である。この架設桁も徳島大学の風洞実験によりフェアリングの工夫がなされている。基礎断面の縮小は基礎掘削や下部工の非出水期施工、干潟への影響等から喫緊の課題となるが、阿波しらさぎ大橋よりまた高度な改善策を講じている。栈橋や仮設足場を設けることが困難な工事では工期短縮が隘路となる。この他基礎工の盤ぶくれ対策、上部工の施工に工夫がこらされている。^{6), 7), 8)}

材料関係を纏めると表—1のとおりである。

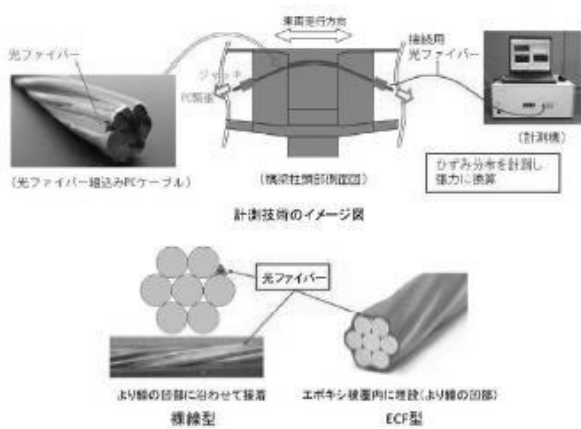
表—1 高強度コンクリートとセメント

部位	海上・陸上	強度N	セメント
橋脚	海上	40	高炉FA
	陸上	30	高炉FA
上部	Pca	50	早強FA
	柱頭	50	普通FA
	壁高欄	50	普通FA

塩害対策とひび割れ防止を重点対策に配合を考慮している。この他塩害対策として区分Cとして一般的かぶりの45mmかぶり厚を70mmにし、鉄筋にはエポキシ樹脂塗装鉄筋を使用している。さらに主桁の隅角部は斜めウェーブ、面取りを採用して塩害対策を行っている。

支承はゴム支承のみだと死荷重が大きいと不経済となることから、鉛直力と水平方向の機能を分け鉛直力には加重支承板、水平方向にはゴムバッファーにより移動方向を分散している。セグメントの架設管理や閉合などは別の出典に委ねたい。

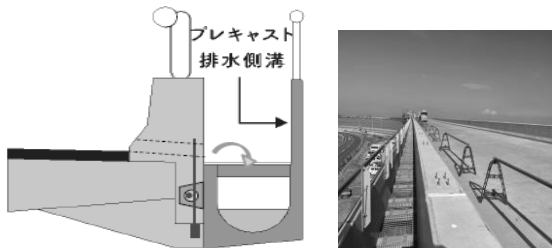
長期耐久性の工夫としては前述の塩害対策の他、図—14のような光ファイバーを活用し外ケーブルに組み込み自動計測システムとしている。これはケーブルのひずみを計測することで異常時や維持管理にまで活用可能である。また、図—15、写真—36の排水溝を壁高欄沿いに設置する構造としている。橋面の水はFRP製の貫通管で側溝まで導水している。これら側溝もプレキャストである。



図—14 光ファイバーによる外ケーブル緊張管理 (NEXCO 西日本徳島工事事務所, 鹿島建設)



写真—34 外ケーブルと端末状況 (柱頭付近)



図—15 プレキャスト側溝 写真—36 側溝



写真—37 キャンチレバー, 架設桁による架設状況



写真—35 台風による波浪 (NEXCO 西日本)

吉野川サンライズ大橋は公募により名称が決まっているが、前段述べたように日本最長級の河川に架かる橋梁であり、技術は各界の英知を取り入れ先駆的である。また直上流の阿波しらさぎ大橋の鋼管井筒工法やラーメン構造をイノベーションしつつ、自然環境に配慮した工法を選択している。上部工についても写真—37 のプレキャストセグメントと台船によるエレクションノーズ架設及び架設桁による架設工法を採用するなど画期的工法で確実に工期短縮を図っている。さらに洪水、台風、底生動物や鳥類対策を考えて実施されており、技術的先駆性は十分である。

この橋は阿波しらさぎ大橋と同じく環境モニタリングを実施しており、工事中はもとより工事前後の調査を行い外部有識者会議に諮っているところである。

地域との関わりでは高速道路が県都徳島市に入る為の吉野川渡河橋であり、経済界はもとより交流人口の増加に期待が寄せられている。写真—38 のように開通式の通り初めパレードでは産業界のトラックとともに海上では大漁旗をなびかせる水産関係者も駆けつけるなど盛り上がりを見せている。

さらに長寿命化の耐久性では、塩害対策や排水、支承を少なくするなど工夫がされているが、これらの判断は今後委ねるしかない。技術的先駆性、地域性についての土木史的価値評価は高いと考える。



写真—38 吉野川サンライズ大橋開通式パレード状況 (NEXCO 西日本)

4. まとめ

吉野川の治水は暴れ川であるだけに一朝一夕には行かず、沿川の人々の生命財産を守ることから政治力と歴史のような永いスパンと技術力が要求される。

藩政時代の地方藩には無理と思われるが、勝命地区の完成で浮かび上がった伊澤亀三郎の土木技術を駆使して堤防を築いたとされる事で、その堤防が200年後に活かされていることに土木技術者の生き様を見つける。この堤防の名残こそが「土木」が永久的であることの証と思われる。伊澤の後100年も経たないうちにデレーケや明治政府が吉野川の改修計画を策定し整備することになる。ここには治水のための土木技術者の技術の伝承があり、それをさらにイノベーションしている技術の先駆性が見られる。地域性と耐久性については、議論の余地はなく明白である。

吉野川に架かる永久橋の可否は、治水によって成り立っていた。木橋や潜水橋は修補若しくは架け替えを余儀なくされる。その後吉野川に永久橋が架橋されるのは、大正から昭和初めの政府や地方の経済発展や道路政策、さらに重要なのは鉄道で目覚めた技術が廣井勇から系譜の増田淳や帝都復興の太田、田中などによる道路橋技術向上のお陰である。昭和初期の三好橋、穴吹橋、吉野川橋、吉野川橋りょう（鉄道橋）は先駆性、耐久性、地域性ともに土木史的価値は十分であり永久的である。

吉野川サンライズ大橋は技術の伝承を活かした先駆性に満ちた新しい工法が採用されている。また耐久性についても塩害対策や排水対策がとられているが、その評価は後世の判断に委ねるのが妥当である。台風や出水波浪等の工事制約の中で漁業者との工事調整や底生動物や鳥類などの環境対策を行っている。工期やコスト縮減、耐久性、環境対策の三律背反の工事である。この橋も阿波しらさぎ大橋や多摩川スカイブリッジと同じ環境モニタリング手法をとっている。現在事後調査段階であり、定性的項目のみならず定量的項目の分析も期待したい。今後の土木史的価値評価の課題として、価値項目の中にGXも含め新しく環境評価の基準が必要と思っている。

吉野川築堤と吉野川架橋の土木史的価値を検証したが、技術の先駆性や長寿命化の耐久性及び地域性が大きな項目であることが説明出来たと思われる。

また、土木の永久的性の考察は、普遍性の事だが定性的なものであり今後の研究課題としたい。

最後に、土木技術は議論の中で答えを導く方法が多い事で参画性があり、産官学や多くの年齢層で議論が行われやすい為、学会活動でもっと一般市民も一緒に土木史を議論するチャンスを広げるべきと思われる。私としても今後土木史研究を通じて土木の素晴らしさ等を一般の

方々に理解して頂く説明者の養成や技術者集団の形成が出来るように努力をして参りたい。

謝辞：本研究にあたりご指導及び資料の提供を頂いた国土交通省徳島河川国道事務所関所長、藤本事業対策官、NEXCO 徳島工事事務所長谷川所長、中谷工事長の皆様、建設技術センター旭様にお礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 阿部貴弘：戦後土木施設の歴史・文化的価値に関する土木学会誌 101 巻 p. 30-33, 2016
- 2) 武市修一、鈴木圭：土木史的価値の評価基準に関する一考察、土木史研究講演集 Vol. p95-100 土木学会, 2020
- 3) 原口征人他：土木遺産ツアーにおける土木コミュニケーションに関する研究（その4）土木史研究講演集 vol. 40, p91-94 土木学会, 2020
- 4) 武市修一、鈴木圭：インフラツーリズムにおける土木史的価値に関する研究 土木史研究講演集 Vol. 41, p49-54, 2021
- 5) 武市修一：「橋の博物館」, 東京図書出版, 2021
- 6) 中谷隆行他：徳島南部自動車道吉野川サンライズ大橋上部工の施工、橋梁と基礎, p7-13, 2022. 4
- 7) 山下恭敬他：吉野川サンライズ大橋のコンクリートに関する取り組み、コンクリート工学 vol. 60, 2022. 4
- 8) 建設省四国地方建設局徳島工事事務所：吉野川百年史, 平成5年
- 9) 国土交通省徳島河川国道事務所：勝命堤防事業概要、竣工式パンフレット, 2022. 6
- 10) 国土交通省四国地方整備局：「吉野川水系河川整備計画」平成29年12月, 平成21年8月
- 11) 建設省徳島工事事務所：「四国三郎物語」平成9年3月
- 12) 阿波郡阿波町：「阿波町史」, p262-274, 昭和54年11月
- 13) 小川博三：「記念碑都市」, 技報堂, 1970

(Received April 10, 2023)