

河川利用における潜水橋の評価

Evaluation of the Submerged Bridges Upon River Use

企画調査部 次 長 見 城 英 治
企画調査部 副 参 事 加 藤 稔
㈱東京建設コンサルタント 井 上 寿一郎

潜水橋は、小規模な構造物でヒューマンスケールといえる。橋が形成するネットワークは、周辺地域に限定され、地元住民は日常生活の一部として利用している。また、橋の持つ親水性なども高いため、地域での潜在的ニーズは高い。反面、潜水橋は洪水時に支障を来すことから、管理者にとっては悩みの多い橋でもある。現在では永久橋への架け換えが進められ、各地の河川でその姿を消しつつある。

本研究は、潜水橋の実態を調査して、本来潜水橋が持つ簡易性や利便性、さらには地域社会との関わり等を治水上の問題点と共に整理し、河川利用における潜水橋の新たな評価を試みた。

なお、実態調査は関東地方の久慈川・荒川、四国地方の四万十川の3河川を対象とした。

今後は、本研究により抽出された課題の解決を図り、多様な河川利用の道具立てとして潜水橋の市民権獲得に向けた調査研究を進めていきたい。

キーワード：潜水橋、抜水橋、渡河、地域社会との関わり、河川利用

Submerged bridge is a small construction that can be recognized of a human-scale size. The network created by the bridge is limited to its surrounding community where the local residents tend to use the bridge as a part of their living environment. Since the bridge is highly hydrophilic, it carries remarkably latent needs within the community. On the other hand, once floods occur, these submerged bridges can become obstacles, which in many cases trouble the management. Today, we find that many of these bridges are being replaced with permanent bridges. Therefore, they are gradually disappearing from rivers around the country.

What this study have accomplished are; to investigate the current situation of submerged bridges, to define the simplicity and benefits original to them, to acknowledge their relationship with the local community and prevailing problems in terms of flood control, and to attempt a new evaluation on submerged bridges upon river use.

For this study, the actual field researches took place in three rivers: Kuji and Ara Rivers in the Kanto district, and Shimanto River in the Shikoku district.

As our next step, we would like to pursue resolutions of the issues emerged from this study and continue further researches in order to gain public support for submerged bridge as a tool in various river use.

Keywords: Submerged Bridge, Water Drainage Bridge, River Crossing, Relationship with Local Society, and River Use.

1. 潜水橋の概要

1-1 潜水橋とは

潜水橋とは、「堤外地に設けられる橋で洪水時には橋面が水面下になる橋」と定義され、「もぐり橋」、「沈下橋」などと称されることもある。通常我々が利用する橋梁は、永久橋または**抜水橋**と呼ばれ、大出水になっても水をかぶらない橋梁である。その違いを図-1に示す。

抜水橋の橋面は計画高水位よりも高く、洪水時にも安全に利用できる。しかし、潜水橋の橋面は計画高水位よりも低いため、洪水時には水面下に没する。四万十川に「中半家橋（なかはげばし）」という潜水橋（沈下橋）が抜水橋と併設されており、両者の違いは写真-1により理解できる。

潜水橋は古くから我が国に定着しており、本格的な道路整備の進展以前の昭和30・40年代には各地の河川で数多くみられ、地域に密着した存在であった。我が国のような急流で滯筋が定まらないかつての乱流河川では、大規模な橋梁建設は技術的にも資金的にも難しく、安価で簡易な技術で造れる潜水橋が盛んに建設された。

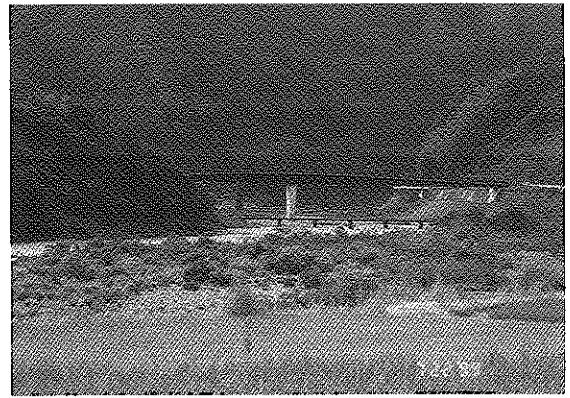


写真-1 潜水橋と抜水橋
(中半家橋) (四万十川水系 四万十川 高知県)

Photo 1 Submerged Bridge and Water Drainage Bridge

1-2 潜水橋の呼称

潜水橋の呼称は水面下に橋梁が没することを表現しており、地域によって様々な呼び方の特徴があり、地域性や歴史を感じさせる。今回の調査で確認できた潜水橋の呼称を表-1に示す。なお、本稿ではこれらの橋名を便宜上すべて潜水橋の同義語として用いることとした。

表-1 潜水橋の呼称

Table 1 Generic Name of Submerged Bridge

呼 称	主な地域
潜水橋 (せんすいきょう)	全国、基準類における表現
潜り橋 (もぐりばし)	全国
冠水橋 (かんすいきょう)	関東 (ex. 荒川)
地獄橋 (じごくばし)	関東 (ex. 久慈川)
沈下橋 (ちんかきょう・ちんかばし)	高知県 (ex. 四万十川)
潜没橋 (せんぼつきょう)	京都府
流れ橋 (ながればし)	岡山県 (ex. 旭川)
沈み橋 (しずみばし)	九州

1-3 代表的な構造形式

潜水橋には構造的な特徴があり、上部工と下部工が固定されている上下固定型と分離型の二形式がある。分離型の中には、上部工と下部工がワイヤーで繋がれ、洪水時に橋桁が浮き、流れてしまういわゆる「流れ橋」などが典型的な分離型といえる。本研究では流れ橋も広義の潜水橋と位置づけ整理した。

潜水橋の代表的な構造型式を写真2～5に示す。

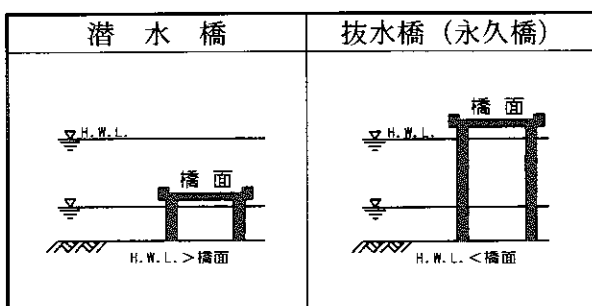
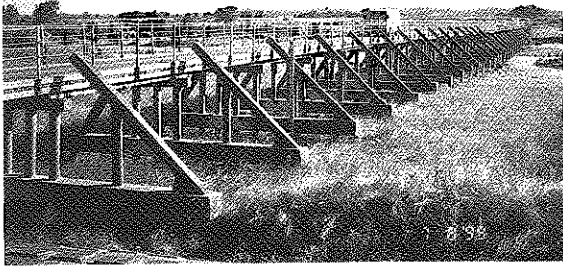


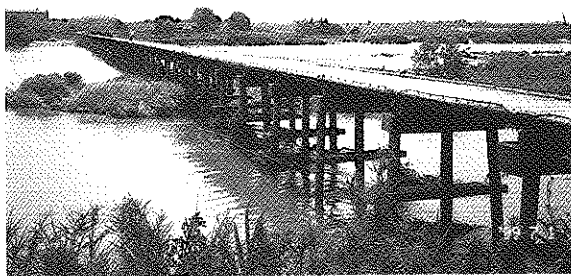
図-1 潜水橋と抜水橋の違い

Fig.1 Difference Between Submerged Bridge and Water Drainage Bridge



写真－２ 潜水橋
 (久下橋 荒川水系荒川 埼玉県)
 Photo 2 Submerged Bridge

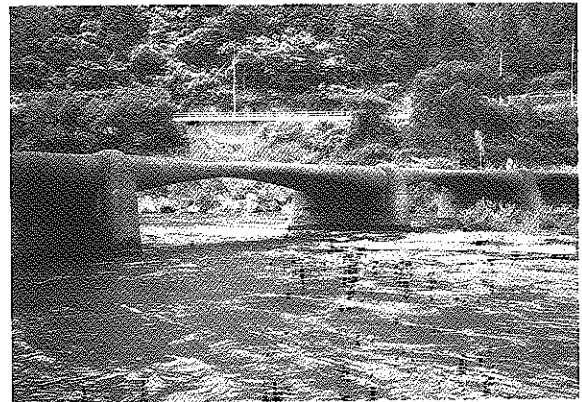
写真－２に示す久下橋は、荒川の広い河川敷の中の低水路に県道として架橋された、上下固定型の橋で交通量も多い。本橋は下部工がコンクリート製、上部工が木製の板張りであり、幅員が狭いため交互通行はできない。このため混雑時には橋詰めで待機をしなければならない場合もある。現在、本橋の下流に抜水橋を建設中であり、完成後は撤去される予定である。



写真－３ 流れ橋
 (上津屋橋 淀川水系木津川 京都府)
 Photo 3 Settling Bridge

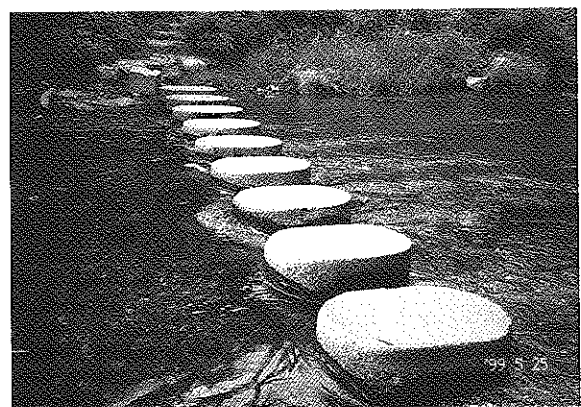
写真－３に示す上津屋橋は、国内最大の流れ橋であり上下分離型である。本橋は、地元住民から「ながればし」の名称で親しまれている。また、時代劇の撮影等でしばしば使用される橋であるが、現在では床版などの老朽

化が激しく、車両の通行は禁止されており、歩行者のみの利用となっている。



写真－４ 沈下橋
 (向山橋 四万十川水系四万十川 高知県)
 Photo 4 Flow Bridge

写真－４に示す向山橋は洪水時には橋の上を濁流が流れ、橋が沈んで見えなくなるため沈下橋と呼ばれる。水の抵抗を少なくするため高欄がなく、またコンクリート製で重厚なため洪水時においてもビクともしない上下固定型の典型である。また、向山橋は数ある四万十川の沈下橋の中でも、桁形状に曲面を多用した特徴のある沈下橋である。コンクリート構造物であるが、周辺の風景に溶け込んだ印象を受ける。



写真－５ 飛石※
 (吾妻峡跳石 荒川水系入間川 埼玉県)
 Photo 5 Stepping Stone

写真－５には入間川上流部にある散策路の一部として設置された飛石を示す。簡易な渡

河施設であるが、清流を飛石で渡ることですりりと爽やかさを味わえる施設となっている。規模が小さいため、洪水時の障害はほとんどない。同じような形式に高麗川（埼玉県）のドレミファ橋、鴨川（京都府）の飛石などがある。

※飛石には、「跳石」や「飛び石」などの表現がある。

2. 実態調査

2-1 対象河川

潜水橋の実態を把握するために、関東地方の荒川水系と久慈川水系、及び沈下橋の名で全国的に有名な四国地方の四万十川水系の3水系を主なる調査対象とした。表-2に対象とした河川名と潜水橋の数を示す。

表-2 対象河川
Table 2 Target River

水系名	河川名	潜水橋の数
久慈川水系	久慈川	3
	里川	6
	山田川	5
	浅川	1
小計		15
荒川水系	荒川	6
	入間川	5
	高麗川	2
	都幾川	2
	越辺川	3
	小畔川	1
	横瀬川	1
小計		20
四万十川水系	四万十川	22
	檜原川	5
	目黒川	3
	広見川	1
小計		31
合計		66

また、表-3に最近撤去された、又は撤去予定の潜水橋を示した。

表-3 撤去された潜水橋

Table 3 Submerged Bridges Removed

河川名	橋梁名	
四万十川	広瀬橋	
久慈川	留橋	岩舟橋
荒川	久下橋*	

※は撤去予定の潜水橋

2-2 調査内容

調査事項は以下に示す通りである。

- ・構造諸元（橋長、幅員、上部工形式、下部工形式、防護柵および地覆の有無）
- ・重量制限の有無
- ・取付路の形態

2-3 調査結果の整理

(1) 橋長

一般に潜水橋は低水路に架橋されているため、河口部では長く、上流部になるほど短くなる。

四万十川水系と荒川水系では半数以上が50m以上と長い。久慈川水系は8割弱が相対的に短く、50m以下である。

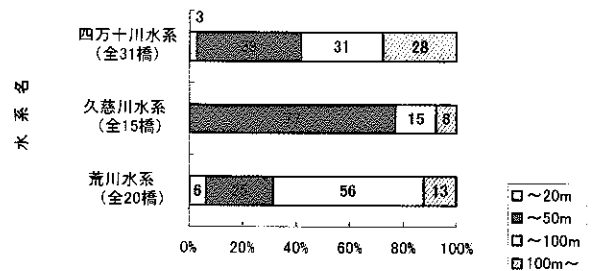


図-2 橋長の分類

Fig.2 Category of Bridge Span

(2) 幅員

幅員は広くても3m程度である。1車線分の幅のため、自動車は片側通行である。

四万十川水系と久慈川水系は大半が2m以上で、比較的幅員は広い。荒川水系は歩行者のみの潜水橋が多く、これらは1m未満であり、半数以上が2mに満たない。

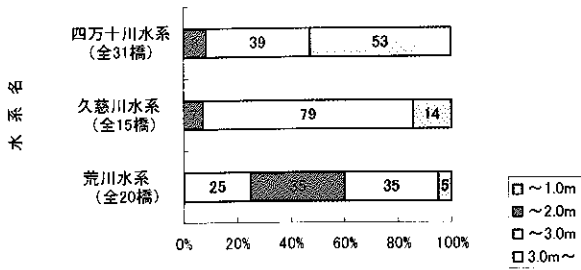


図-3 幅員の分類

Fig.3 Category of Breadth

(3) 上部工形式

四万十川水系は全てRC構造、他の2水系は大半が木製の上部工形式である。

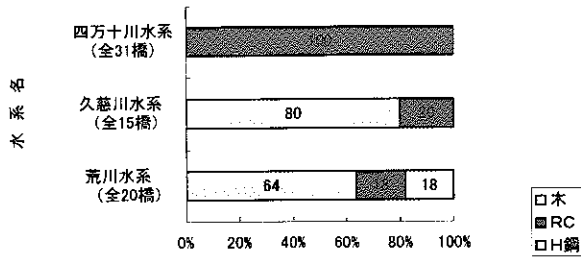


図-4 上部工形式の分類

Fig.4 Category of Upper Works Style

(4) 下部工形式

全体的な傾向として、河川ごとに同一の下部工形式が採用されている。

四万十川水系では、河口部付近の水深が深い箇所において鋼管のパイルベント方式、中流から上流にかけては、岩が露頭し地盤が比較的良好であるため、RC橋脚の直接基礎形式を採用している。

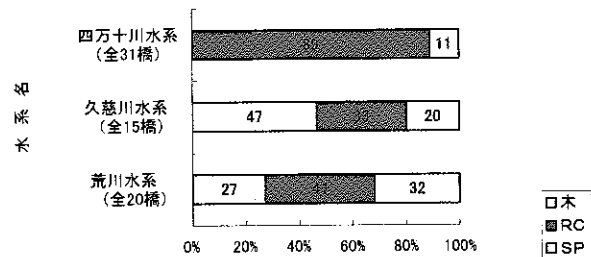


図-5 下部工形式の分類

Fig.5 Category of Lower Works Style

(5) 防護柵・地覆

洪水時に流木などが引っかかりやすく、治水上の問題からほとんどが設置されていない。設置されている場合、比較的簡易な構造で取り外しは簡単ではあるが、洪水後の維持管理にはそのつど労力と経費が必要となる。地覆については久慈川水系、荒川水系では大半が設置されており、その概略は図-7に示すように高さ10cm~20cm程度の角材などを使用している。

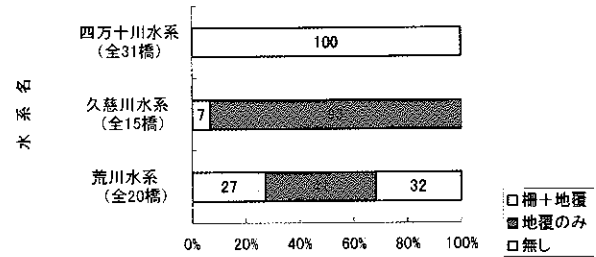


図-6 防護柵等の分類

Fig.6 Category of Safe Rail

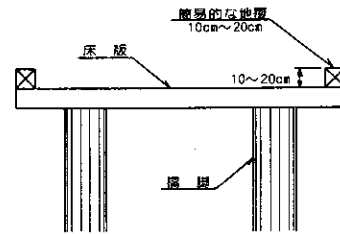


図-7 地覆の概略

Fig.7 Overview of Felloe Guard

(6) 重量制限

四万十川水系は上部工の材質の大半がRCであるため重量制限の表示はないが、幅員による構造的規制があるといえる。他の2水系は重量制限がない橋も存在したが、大半が1.5t、2t、3tいずれかの制限を設け、通行車両の種類が限定されている。

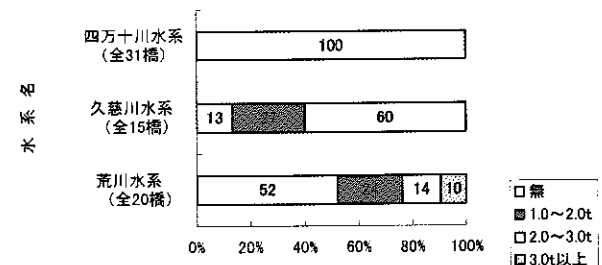


図-8 重量制限の分類

Fig.8 Weight Limitation Category

(7) 取付路の形態

荒川・久慈川の広い高水敷が存在する区間では、河道が複断面となっているため、潜水橋は低水路に架っている。また、上流部では谷間を流れているため、高水敷の幅は狭く、取付路から直接潜水橋にアクセスする形態となる。四万十川水系の潜水橋が設置されている区間は、すべて堤防のない自然河岸を持った浅い谷地形の流水部であり、高水敷の幅が狭いため、直接取り付いている。

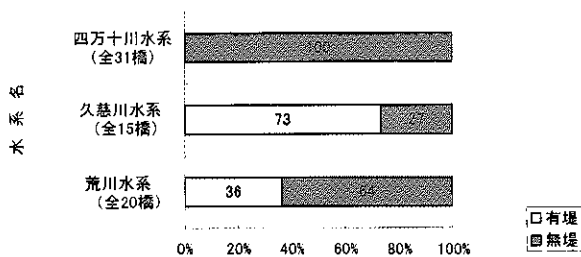


図-9 取付路の分類

Fig.9 Category of Route Setup

2-4 実態調査を踏まえた分析

前述の調査結果を踏まえて、潜水橋の実態を分析する。

(1) 洪水時の安全性

潜水橋は洪水時に河積阻害の要因となり、流下能力の低下や堰上などの水位上昇を引き起こす。写真-6 は久慈川水系里川に架かる根本橋である。このように被災した上部工が河積阻害の原因となる場合もあり、治水上常に問題視される。また写真-7 は熊谷市にある久下橋を示したものである。平成 10 年の夏に関東地方を襲った集中豪雨により上流からの流下物が久下橋に堆積した状況である。



写真-6 上部工が被災した事例
(根本橋 久慈川水系里川 茨城県)

Photo 6 Example of Destroyed Upper Works



写真-7 洪水により流下物が堆積した事例
(久下橋 荒川水系荒川 埼玉県)²⁾

Photo 7 Example of Floating Load After a Flood

本研究中の平成 10 年から 11 年にかけて、久慈川や荒川では大洪水が発生し、多くの潜水橋が被災した。一変した潜水橋をつぶさに観察して、新しい技術と木橋の伝統技術を活かした潜水橋の新しい構造形式の研究が必要であると感じた。これは言うまでもなく、河川自身の安全性を第一義に、主客の本質を明確にした上で、簡易なメンテナンスにより容易な復元を可能とする構造形式の開発である。

写真-3 で紹介した上津屋橋は流れ橋であり、上部工と下部工が固定されていない。上部工は下部工もしくは河岸のアンカーとワイヤーで結ばれており、図-10 に示すように洪

水時に上部工が流され流水の抵抗を減少させる。上部工と下部工が固定された潜水橋に比べて、流水に対する障害が少ないため、治水上は有利な構造形式といえる。

このような流れ橋は、荒川水系の飯能河原や久慈川水系の一本橋、繁橋においても見受けられた。

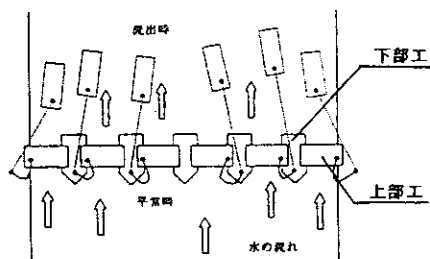


図-10 洪水後の流れ橋の流下状況³⁾

Fig.10 Situation of Flow Under Flowing Bridge After a Flood

(2) 洪水に伴う維持管理

洪水が発生し、潜水橋が冠水した場合、早期の交通回復を目的とした維持管理が必要となる。

具体的には、潜水橋に堆積した流木などの除去や、破損した潜水橋の復旧、流れ橋の流出した上部工の復旧などが挙げられる。

こうした復旧作業は、橋梁規模によって多額の費用が必要となる場合が多く⁴⁾、維持管理上の大きな問題点として指摘される。

また、防護柵が設置されている潜水橋に対しては、冠水前後に防護柵の撤去と設置を行うことは当然である。

(3) 利用者の安全性

潜水橋は流水の抵抗を極力小さくする必要があるので、一般的に防護柵が設置されていない。防護柵を設置している場合は、写真-8に示すように取り外しが可能な構造にしてあり、維持管理が容易となるように工夫されている。

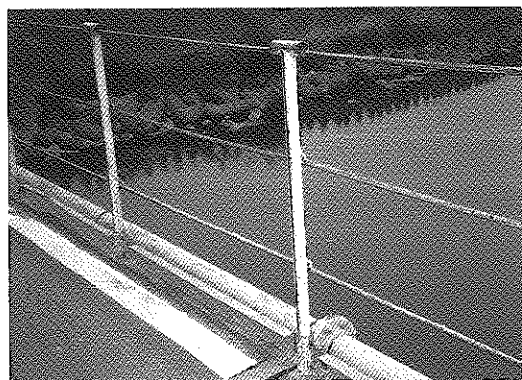


写真-8 取り外し可能な防護柵
(西野橋 荒川水系荒川 埼玉県)

Photo 8 Removable Safe Rail

また、学童が日常的に通学路として利用している久慈川の竹瓦橋では、写真-9に示すように歩行者の安全性を優先するためゲートを設け、児童が通学する時間帯のみ自動車の交通規制を行い、安全確保が図られている。

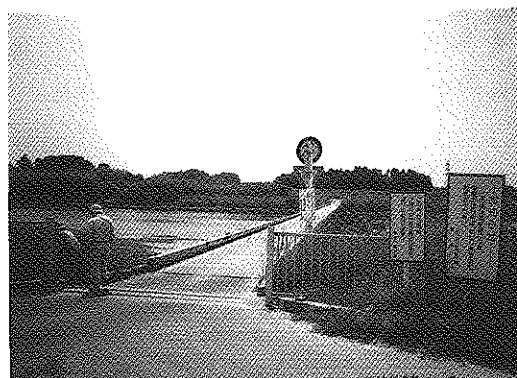


写真-9 安全確保のため設置されたゲート
(竹瓦橋 久慈川水系久慈川 茨城県)

Photo 9 Gate Setup for Safety Purposes

一方、潜水橋では若干とはいえ事故が発生しており、その都度潜水橋そのものが批判の対象となり、本来もつ潜水橋のよさは禁句とされ潜水橋の市民権獲得をはばんできた。久慈川河口部に架橋されていた「留橋(とめばし)」では、死亡事故が近年多発したことから、平成11年6月、同橋の老朽化も加わって撤去されたが、地元では撤去を惜しむ声もあった。

(4) 利便性

潜水橋の利用形態は大きくレジャー型と生

活密着型の2種類に分類できる。

写真-10 に示すようなレジャー型の潜水橋は河川公園の施設と位置づけられ、河川によって分断されたゾーンを結び、公園内における行動範囲を広げる。

また、支川が合流する付近では、高水敷が支川により分断されることがある。このような場合においても、縦断方向の動線を確認する目的から潜水橋が利用される。

写真-11 に示すような生活密着型の潜水橋は、周辺住民が日常生活の中で対岸へのアクセスを可能とするものであり、その目的は多種にわたる。堤内地に分散している集落が、潜水橋を介して結ばれ、生活上不可欠のものとなっている。また、川幅の広い河川における左右岸の農地や園地などの高水敷利用を容易にする場合もある。このように潜水橋によって形成された周辺地域のネットワークは、地域の歴史、文化、習慣などと深く関わっており、潜水橋の存在意義は極めて大きい。

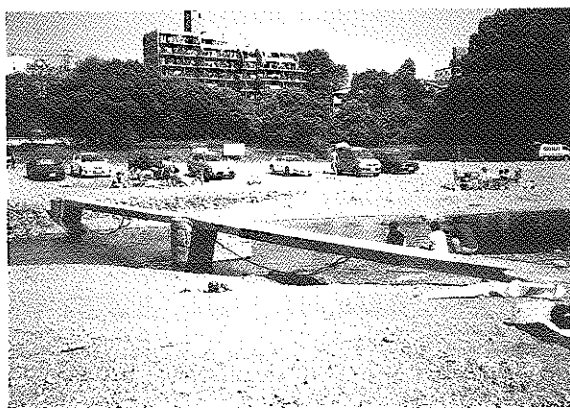


写真-10 レジャー型の事例
(飯能河原 荒川水系入間川 埼玉県)

Photo 10 Example of Leisure-Oriented Type

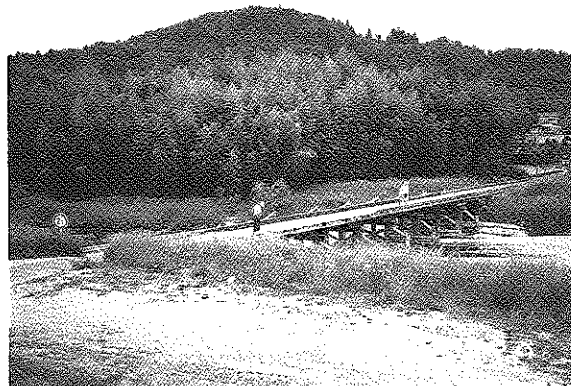


写真-11 生活密着型の事例
(田渡橋 久慈川水系里川 茨城県)

Photo 11 Example of Daily Living Oriented Type

四万十川の三里橋橋詰には写真-12 に示すような石碑が設置されており、この石碑には「辺地事業債」(自治省)と記されている。この辺地事業債は、自治省の資料によれば「辺地及び過疎対策事業債」として紹介されており、「地方財源不足への対応、豊かな地域社会づくり、分権型社会の実現の支援として地方公共団体が当面する課題に適切に対応するために地方債資金の確保を図る」との主旨が記述されている。潜水橋は自治行政における豊かな地域社会づくりを前提とした過疎対策としても位置づけられている。

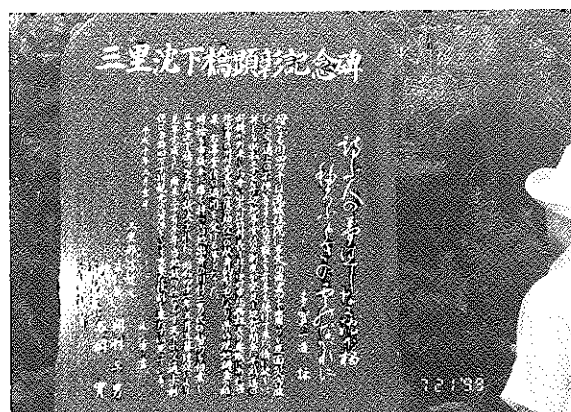


写真-12 橋詰めに設置された石碑
(三里橋 四万十川水系四万十川 高知県)

Photo 12 Memorial Setup at End of Bridge

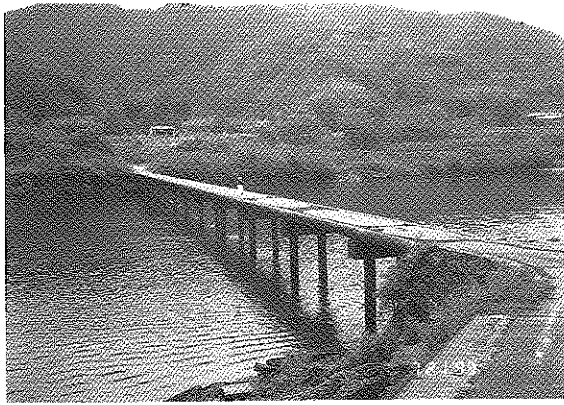


写真-13 三里橋
Photo 13 Sanri Bridge

(5) 親水性

川を眺めることは抜水橋からでも可能であるが、河岸の四季折々の変化や、水を透した川底の生物などの様子をつぶさに観察することはできない。多くの橋梁が抜水橋となった現在、潜水橋の持つ親水性は自然とのふれあいの上からも極めて価値ある施設といえる。

自然への回帰が叫ばれている今、人と川との係わりの中で、潜水橋の持つ親水性が期待される。親水性を高める1つのツールとし、潜水橋は地元の子供たちにとって絶好の遊び場となる。写真-14 および 15 に親水活動に利用されている潜水橋の事例を示す。



写真-14 学校帰りに川で遊ぶ子供たち
(境川水系たち川 神奈川県)

Photo 14 Children Playing in the River
After School



写真-15 沈下橋から川に飛び込む子供たち
(今成橋 四万十川水系四万十川 高知県)

Photo 15 Children Jumping in the River
from Flow Bridge

(6) 日常的な維持管理

日常的な維持管理は潜水橋の材質によって異なるが、その耐用年数の短いことから、定期的な手入れも必要となる。老朽化の程度によっては部分的もしくは全体の架替えが必要となり、適切な維持管理の有無が潜水橋の寿命を左右する。写真-16 に洪水によって破損した潜水橋の流木よけの状態を示す。



写真-16 破損した流木よけ
(八幡橋 荒川水系越辺川 埼玉県)

Photo 16 Destroyed Driftwood Shield

このように潜水橋は抜水橋と比べて維持管理の頻度が高く、維持管理にはきめ細かな対応と適切な手当てが求められる。管理者の負担を軽減する意味からも、利用者である地元住民と、管理者である行政との密接な協調関

係⁵⁾が大切であり、少しでも維持管理が容易となるような構造的改良策を組織立てて考えることも必要である。

3. 生活と潜水橋のかかわり

生活者である地域住民と潜水橋の間には架橋位置、地域性など様々な要因が関係しており、潜水橋は地域コミュニティとしての機能を持った施設として位置づけられる。

例えば、四万十川の沈下橋は図-11に示すように山側に設置された国道に対して、集落が対岸に形成され、渡河の手段として潜水橋が利用されている事例が多い。集落の住民が国道を利用して行動するために、沈下橋は必要不可欠な生活道として位置づけられる。

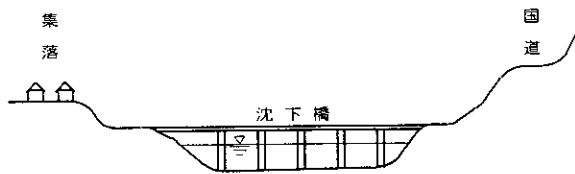


図-11 四万十川の河川横断面図

Fig.11 Cross Sectional Diagram of Shimanto River

荒川に架橋されている潜水橋には、堤外農地へアクセスするための農道として利用されている例も多い。

また、久慈川の支川である山田川に架橋されている滝名子橋（たきなごばし）と繁橋（しげるばし）は、距離にしておよそ250m程度しか離れていない。これらは河川改修が行われる以前から、各々の集落を結んでいた生活道路としての簡易的な橋が、近代改修でも同様の目的で架替えられたものと思われる。

さらに、写真-17に示すように狭い範囲の集落内で特定の住民が対岸に渡るために架橋された小規模な橋もある。このような潜水橋は構造も非常に簡易であり、利用対象は周辺に生活する住民のみである。おそらく洪水時

に簡単に流される（一部流れ橋であった）が、地域住民によって適宜維持管理されている。

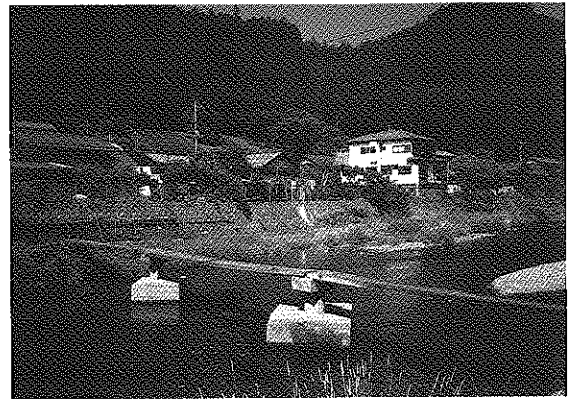


写真-17 荒川水系入間川 無名橋

Photo 17 Iruma River, Arakawa Waterway, Mumei Bridge

4. 考察

調査過程において、潜水橋から抜水橋に架け替えられる、もしくは既に架け替えられて撤去されたものが3橋確認された（表-3参照）。今後、潜水橋はますます減少していくものと思われる。このように抜水橋へ架替えられることによって、人々の広域交通や洪水時の通行が確保されるようになったが、川が生活の身近な存在でなくなってしまった面も否定できない。

このように考えてみると、今こそ抜水橋と潜水橋の共存を改めて再検討する必要があるのではないだろうか。

平成9年に河川法が改正され、河川整備の進め方も変わった。これからは整備計画を策定する際に、地域住民の意見を取り入れ日常的な河川利用にも配慮した川づくりを行うとされている。本来、潜水橋は地域住民の生活と密接な関係を形成してきたものであり、四万十川のように沈下橋が地域の象徴的な施設として、川と人を結びつける重要な役割を果たしているところもある。

高知県では平成10年7月に県の方針により「四万十川沈下橋保存方針要綱」⁶⁾を定めた。

要綱によれば「沈下橋を第1種と第2種に分け、第1種は生活・文化・景観・親水・観光などの観点から重点的に保存する橋として位置づけ、災害に遭遇した場合には原型復旧を原則とする。これに対し第2種は第1種以外の橋で、災害で壊れた場合には地元の意見を聞いて存廃を決める」とのことである。

生活と川との係わりの中で沈下橋はようやく県によって公認され、生活・文化遺産としての保存方針が決定された意義は極めて大きい。

今まで治水上の問題点が優先され、必要悪的な取扱いをされてきた潜水橋に対して、利

用者側からの視点も公平に加え、潜水橋が市民権を得るように、弱点である治水上・維持管理上の課題について技術的な総合検討を行う価値が十分あるものと思われる。潜水橋はその利便性や親水性を活かして、地域と河川のより良い関わりを構築するための道具立てになるはずである。

潜水橋と抜水橋の河川利用上における評価視点を洪水時、日常、文化・景観の3つの要素に分け表-4に整理した。

表-4 潜水橋と抜水橋の河川利用上における評価

Table 4 Evaluation of Submerged Bridge and Water Drainage Bridge In Terms of River Use

評価項目		潜 水 橋		抜 水 橋	
洪水時	洪水時の安全性	×	<ul style="list-style-type: none"> ・治水上、流下能力の低下や水位堰上げが発生する。 ・潜水橋自体の損壊により河積阻害物の供給源の要因となる。 	○	・治水上の問題は、ほとんどない。
	洪水に伴う維持管理	×	<ul style="list-style-type: none"> ・洪水前における防護柵撤去を必要とする。 ・樹木などの堆積物を除去する必要がある。 ・損壊・流出した橋の復旧が必要である。 	○	・洪水に伴った復旧作業は、潜水橋と比べて少ない。
日常	利用者の安全性	×	<ul style="list-style-type: none"> ・歩車が共存するため、危険性が伴う。 ・安全対策施設等が十分でないので危険である。 ・洪水時及び凍結時に注意が必要である。 	○	・一般的には、歩車道分離で計画され、また、防護柵が設置されるため安全である。
	利用者の利便性	○	<ul style="list-style-type: none"> ・生活道路として周辺地域を結び、利便性が高い。 ・対岸への渡河が容易である。 	○	・通過交通としての利便性は高いが、周辺地域を直接結ぶ役割は潜水橋に比べて乏しい。
常	利用者の親水性	○	<ul style="list-style-type: none"> ・橋面が水面に近く、ヒューマンスケールな規模なため、親水性は極めて高い。 ・対岸への連絡橋や本川に合流する支川に架かる橋として、河川公園などの利用に有効である。 	×	・橋面と水面が離れているため、親水性は潜水橋に比べて低い。
	日常的な維持管理	△	<ul style="list-style-type: none"> ・構造および構成する材料によっては、維持管理が必要になる。 	○	・潜水橋に比べて、日常的な維持管理の頻度は低い。
文化・景観	文 化	○	<ul style="list-style-type: none"> ・地域間交流に寄与するなど、地域社会と密接な関係にある。 	△	・地域社会とのつながりは、潜水橋に比べて少ない。
	原風景としての観	○	<ul style="list-style-type: none"> ・我が国の原風景を創出する素朴さの残る施設である。 ・情緒があり、安らぎを与える。 	△	・原風景としての要素は少ない。

5. 今後の課題

日本にはまだ数多くの潜水橋が存在しており、今後は全国的な実態を把握することも必要かと考える。また、現存の潜水橋を有効活用した河川整備や、新たに設置される潜水橋の構造的な改善や、設置指針などの検討も必要と思われる。以下に今後の検討課題をまとめてみた。

- ・新しい利用者ニーズを取り入れた構造形式の開発・研究
- ・洪水時の被災実態調査とその技術的対応（洪水外力に対する安全性の検討）
- ・潜水橋の設置許可基準の検討
- ・利用者のための安全管理基準の検討
- ・洪水時における警報・情報伝達方法

おわりに

潜水橋は古くから人と川を結びつけてきた貴重な土木構造物である。近年、治水上の問題から姿を消しつつあるが、改めて現存する潜水橋の存続と潜水橋を活用した河川整備の可能性を「川文化」として模索し構築していく必要性を感じた。

なお、本研究を進めるにあたり、お忙しい中ヒアリングに応じて頂いた松村博氏（財団法人大阪市都市工学情報センター理事長）、渡邊隆男氏（倉敷市瀬戸大橋架橋記念館学芸員）、伊東孝氏（日本大学理工学部交通土木工学科教授）に厚くお礼を申し上げます次第である。

<参考文献>

- 1) (財)国土開発技術研究センター：解説・工作物設置許可基準、山海堂、1996
- 2) 建設省関東地方建設局荒川上流工事事務所：平成10年度 荒川の洪水記録、1999
- 3) 渡邊隆男：流れ橋—岡山県内の事例について—橋梁8月号、1993
- 4) 渡邊隆男：小さな橋の博物館（インターネットホームページ）

URL : http://www3.justnet.ne.jp/~watanabe_takao_desu

- 5) 渡邊隆男：上津屋橋の存続を訴える 橋梁12月号、1994
- 6) 伊東孝：沈下橋の元祖—四万十川—FRONT8月号、(財)リバーフロント整備センター、1999