

糸川屋橋の検討及び施工事例について

出雲県土整備事務所 土木工務部 都市整備課 主任 石原 幸

〇はじめに

都市計画道路中町瑞穂大橋線は、一般県道平田荘原線のうち、斐伊川に架かる瑞穂大橋から一般県道小伊津港線までの延長 1340mの道路である。これまでのところ、瑞穂大橋から一畑電鉄との交差点部までは平成 21 年度に工事を終えており、現在は県道合流点までの残り区間（中町瑞穂大橋線（2 工区））について、平成 26 年度より本工事に着手し、平成 29 年度末の完成を目指して事業を進めているところである。

現在進めている中町瑞穂大橋線（2 工区）は広域河川改修計画が進められる平田船川（湯谷川）を横断しており、本事業で糸川屋橋の付け替え工事を行っている。橋梁設計においては、様々な課題があったが、本橋の架設位置に経済的かつ所要の条件を満たす橋梁を設計し、本工事を実施しているところである。今回は、技術的な課題に対して、どのように取り組んだかを施工事例を交えて報告する。

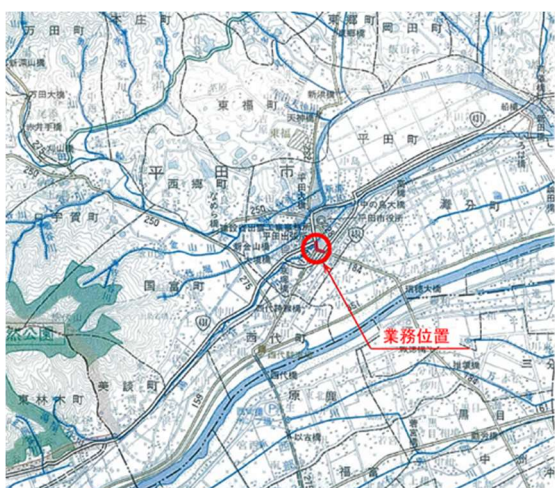


図-1. 位置図

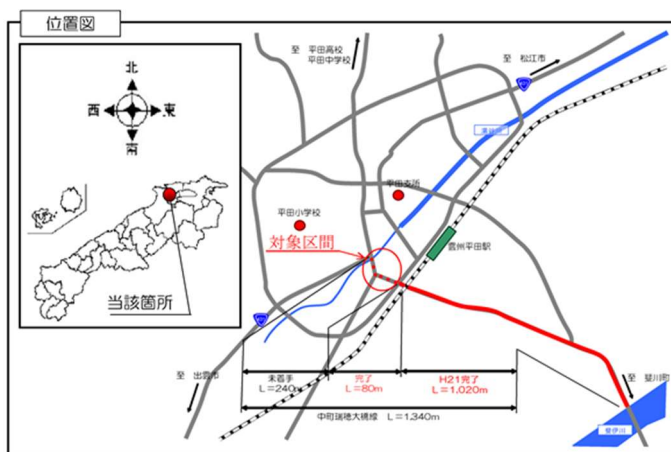


図-2. 概要図

〇糸川屋橋の概要

糸川屋橋は、橋長が 39.5m（道路中心）、有効幅員が車道 $W=7.0\text{m}\sim 10.0\text{m}$ 、歩道 $W=3.5\text{m}\times 2$ （両歩道）、全幅員 14.8~17.8mの鋼単純合成床版橋である。下部工は、逆 T 式橋台であり、基礎工は場所打ち杭 $\phi 1.2\text{m}$ である。

本施工は平成 27 年 7 月～平成 29 年 3 月に A2 下部工及び A1 下部工工事を行った。上部工は、平成 28 年 7 月～平成 29 年 2 月まで工場製作行い、現在は現場施工を行っているところである。（平成 29 年 11 月末竣工予定）



A2 下部工 (H28.6 竣工)



A1 下部工 (H29.3 竣工)



上部工 (施工中)

○橋梁計画位置の下水道管の影響を考慮した設計

糸川屋橋の設計するにあたり、最も橋梁計画に影響があった現場条件の一つに橋梁位置直下に出雲市公共下水道管（ $\phi 0.8\text{m}$ ）が埋設されていることであった。工事による下水道管への影響を極力少なくして、糸川屋橋を経済的な橋台構造に決定する必要がある。

予備設計において、下水道管の詳細調査を実施し、位置及び高さの把握、及び下水道管の損傷状況等の確認を行った。その結果、下水道管に多少の劣化がみられるが大きな損傷は確認されず、平面・縦断的にもほぼ直線にあることが判明した。図-3の通り、橋台位置と下水道管が平面的に重なっている。

下水道管は橋梁を2径間にする場合には、橋脚の構造に影響があった。上部工形式の選定で比較したPC2径間連続中空床版橋、鋼2径間連続鋼床版鈹桁橋では下水道管をかわすため橋脚をラーメン構造にしなければならず、施工性が劣ることと工事費が割高になり、1径間の鋼単純合成床版橋が採用された。

下部工について、地盤条件（支持層）を踏まえた基礎計画や下部工掘削計画及び下水道管の位置条件に留意した計画が必要となった。現場条件としては、近接施工技術総覧に示されている“管路施設と他企業埋設物との離隔基準”を参考に下水道管敷設が手掘りシールド工法による施工を想定し、100cmの離隔（純離隔）を確保することとした。

図-4のとおり下水道管がA1橋台と平面的に重なることとなったため、杭基礎（場所打ち杭）は一定間隔ではなく、下水道をかわす配置で構造計算を行った。また、フーチングの設計においても、基礎杭が一定間隔でないところが生じるため、杭に支持された連続ばりとしての照査も行った。

場所打ち杭の施工時においては、下水道の位置を明示し、杭芯がずれないように細心の注意を払い、施工を行った。その結果、所定の位置に施工することができた。橋台の掘削については、当初オープン掘削を計画していたが、地下水位が高く、土質が砂であることから施工が困難となり、鋼矢板による仮締切を行う必要があり、設計変更をしなければならなくなった。掘削面の標高が河川水位以下であること、土質が砂であることからオープン掘削を行うことが難しいと判断すべきところであった。

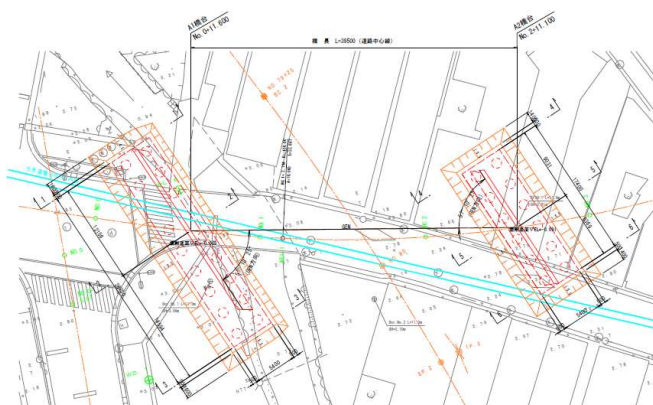


図-3. 下水道と橋台の位置

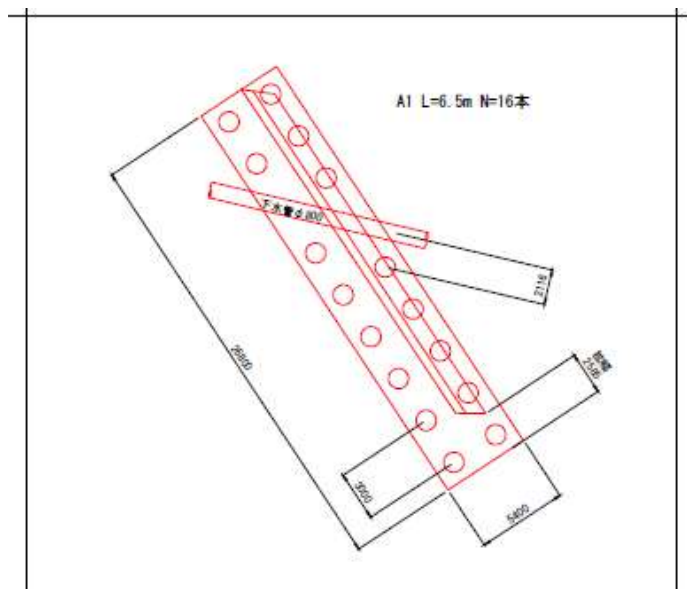


図-4. 基礎工（杭配置図）

○希少種に配慮した施工計画及び対策

当該橋梁を架設する湯谷川には“ミナミアカヒレタビラ”というタナゴ種の魚類の生息が確認されている。ミナミアカヒレタビラは平成24年3月に島根県の指定希少野生動植物に指定され、捕獲が原則禁止されている。島根県東部では近年まで広範囲に分布していたが、現在その分布域は急速に減少している。

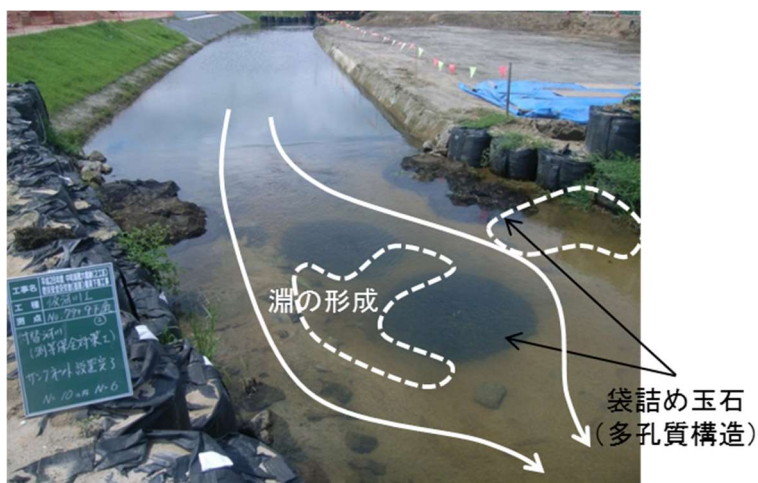


ミナミアカヒレタビラ

当該施工範囲は、元々魚類の生息場となる淵（淀み）が形成され、ミナミアカヒレタビラの越冬場となっているところであった。我々の行う河川改修によって、従来からある水辺環境が改変しないように整備を進める必要があった。

ミナミアカヒレタビラは産卵のために下流へ下る習性があることから、施工場所にいない時期（4月～8月）のみ河川内工事を行うと限定すると、架橋工事は4年程度必要となる。そこで、河川の切り替えを考慮した工程とし、2年での架橋を計画した。また、切り替え河川内には、魚の隠れ場の確保と流れの変化をもたらす工夫を行い、魚類の保全に努めた。具体的には、河床や水際に袋詰め玉石を配置し、多孔質空間を確保し（隠れ家）、流れに変化を持たせる工夫（瀬、淵の形成）を行った。その結果、工事期間中に行っているモニタリング調査では、ミナミアカヒレタビラが多く確認されており、保全の効果があったと思われる。今後

も湯谷川の河川改修は引き続き行われることから従来の水辺環境を改変させない河川整備が望まれる。今回は、ミナミアカヒレタビラの有識者の助言をいただきながら計画を進めた。希少種の保全については有識者の意見も参考にしながら整備を進めるべきだと考える。



保全対策状況

○鋼桁の防食仕様検討

当該形式の床版橋では、主鋼材の材質を耐候性鋼材無塗装仕様としLCCの縮減に配慮した防食計画が図られてきている。耐候性鋼材は無塗装で維持管理が容易であり、LCCの観点においても優れた鋼材である。しかしながら、適切な環境条件でなければ保護性錆を形成せず、腐食錆が発生してしまうことがある。特に塩化物イオンは保護性錆を破壊してしまうため、飛来塩分量が0.05mdd（mdd：mg/100cm²/day）以上ある環境条件下では使用できない。

架橋地の地理的特性は冬季の季節風により塩分を含まれる風雨にさらされる環境にある。

また、川面から桁下までの空気が小さく、水蒸気により結露が生じやすい環境等に左右されると考えられた。出雲県土整備事務所管内においては、同様の防食工が採用されて架設された橋が多くある。架橋環境が比較的近似する橋もあることから、既設橋の付着塩分量状況を確認し、その上で防食工法の選定を行った。

調査項目は「鋼道路橋防食便覧 H26.3」に示されている方法により、「表面の付着塩分量測定」を実施し、5橋の耐候性鋼橋で測定を実施した。

測定箇所は1橋につき側板及び底板の上下流、左右岸の計8か所を測定した。付着塩分量については、現行基準では特に指標となる規格値等はないが、鋼道路橋塗装・防食便覧では500mg/m²程度を超過すると急激に鉄イオンの溶出量が増加した例もある。

調査結果は、表-1の通りとなった。今回実施した調査では、500mg/m²を超過する橋梁は存在しなかった。付着塩分量と調査位置での相関関係は、側面・底面共に下流側（海側）に面している部位の数値が高くなる傾向があった。また、付着塩分量と供用年数の相関関係は、供用年数が経過している程表面塩分量が多くなる（蓄積する）傾向が分かった。また、底板よりも側面の付着塩分量が少ない原因は、付着塩分量が風雨で洗い流されたためと推測される。

以上の結果を受けて、防食処理は本橋が沿岸からの距離が6kmであり、耐候性鋼材の無塗装仕様が可能な5kmを超えていることにより、母材は耐候性鋼材無塗装仕様とし、側面と床版下面に対して表面処理を施すものとした。今回適用した防食工法が維持管理コストの縮減につながることを期待したい。

〇おわりに

現在、上部工工事は11月末の竣工に向け最終段階であるが、本事業では橋梁前後の道路改良、舗装も来年2月の開通を目指して工事を進めているところである。今回報告できなかった事項も多々あるが、報告した建設分野における希少種の保護やLCCの縮減などは、今後の多様な業務を携わっていく中で直面する課題だと言える。今回の経験を活かしていきたいと思う。今回の報告は、これまで中町瑞穂大橋線（2工区）に携われた方々の成果をまとめたものであることから、この場を借りてお礼を申し上げたい。

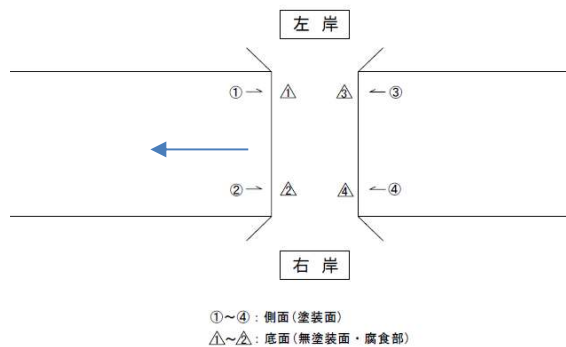


図-5. 調査位置模式図

表-1. 調査結果

番号	橋梁名	架橋年	供用年数	付着塩分量測定結果							
				①	②	③	④	1	2	3	4
1	A橋	2007	7	29.3	27.8	0.8	6.4	152.3	30.7	58.6	212.0
2	B橋	2007	7	50.3	47.1	5.9	16.2	337.0	166.7	94.2	128.5
3	C橋	2008	6	22.2	41.1	2.1	17.3	112.4	132.6	47.3	119.1
4	D橋	2008	6	37.1	33.8	23.8	9.5	229.0	99.7	147.7	75.2
5	E橋	2014	0	41.3	40.5	21.2	2.9	29.2	32.8	17.1	12.6

