

直轄診断報告書【御銚橋】

(概要)

平成 29 年 2 月



国土交通省

1. 御鉾橋の概要

- (1) 施設等の管理者 神流町（かんなまち）
(2) 施設等が存する路線 町道御鉾橋線
(3) 施設等の所在地 群馬県多野郡神流町大字生利 地内
(4) 施設等の概要 橋長：45.6m
橋梁形式：単純鋼I桁橋（5径間）
建設年月：昭和4年1月（88年経過）
※3～5径間は昭和31年竣工（61年経過）
- (5) 神流町による点検結果の概要

実施年月日	点検の主な結果
H22.1.14 (初回点検)	(速やかな補修が望ましい変状・損傷) 床版の剥離・鉄筋露出、主桁の腐食、橋脚・橋台の ひびわれ、橋脚基礎の洗掘、支承の腐食・機能障害 (維持工事が必要な変状・損傷) 舗装の異常、排水管の破断、アンカーボルトのゆる み、支承の土砂詰まり

2. 診断結果

(1) 調査の概要

御鉾橋は平成22年1月に神流町において定期（初回）点検が実施されている。今回の直轄診断では、診断に必要な情報を得るために、橋梁全体の近接目視調査を行うとともに、必要に応じて打音調査を実施した。

また、竣工当時の関連文献等の調査を行うとともに、現地の寸法計測、潜水調査による洗掘範囲の計測、非破壊による鉄筋探査を実施し現状の構造の精査を行った。

その他、診断に必要な各部材の劣化損傷原因の推定と、これまでの変状の履歴や経緯の把握のために橋梁上下流の広範囲の河床地形測量、橋梁周辺の地盤調査、路面等の目視調査、橋梁全体を対象とした変形の有無を確認するための測量計測、一部の部材から採取した試料を用いて材料試験等を実施した。

現状での本橋の健全性評価、および今後の維持管理方法に関して、技術的観点から以下のとおり助言する。

(2) 劣化損傷状況

1) 概要

御鉾橋は、昭和4年に竣工後、神流川の洪水による「第3～5径間」の流失を経て、昭和31年に現在の姿で一部再建されている。

橋梁全体として、上部構造に関しては、全径間において主桁端部の損傷が発生しているほか、様々な変状が確認されたが、当初建設時の状態を残す「第1～2径間」と、昭和31年に竣工した「第3～5径間」では劣化・損傷の傾向には相違がみられる。

昭和4年竣工の上部構造は、床版コンクリートに多数のひびわれがみられるものの、ひびわれそのものの劣化の程度は大きくないものが多い。一方で、床版コンクリートのうき、剥離および鉄筋露出の生じている個所が多くみられる。

昭和31年竣工の上部構造には、主桁の変形が多く見られるほか、床版コンクリートのひびわれ、支承のアンカーボルトのゆるみ・脱落がそれぞれ多く見られる。

下部構造に関しては、P1橋脚は当初建設の構造体を残しているが、鋼製橋脚の全体に防食機能の劣化がみられ、局部的な腐食も多く生じている。その他の被災により再建されたコンクリート橋脚は、鉄筋探査の結果、無筋構造である可能性が極めて高い。各下部構造の基礎は構造の詳細が不明であり、洗掘防止工と底版が兼用されている可能性があるなど設計条件にも不明な点がある。過去より洗掘や洪水による河床地形の変化が繰り返されてきていることから、現状においても基礎の安定に関しては不明確な点があるといえる。さらに、橋脚基礎の下流に隣接する根固めブロックが沈下・損傷しており、その近傍に位置するP4橋脚では、下面部分への洗掘が局所的に進行していることが確認できる。

2) 各部位・部材の劣化損傷状況

① 「第1～2径間」の上部工は、床版のコンクリートに鉄筋露出やうきが各所で確認されるが、鉄筋露出部の鉄筋に破断や著しい断面欠損はみられない。

床版下面には多数ひびわれが確認されるが、卓越している顕著なひびわれは床版支間方向の1方向の床版ひびわれでその数は多くなく散在している。なお一部のひびわれからは遊離石灰の析出がみられる。

「第2径間」には、過年度の断面修復の補修跡の再劣化と補修跡周辺の床版コンクリートのうきが確認された。

主桁端部には、塗装の再劣化による腐食に伴う板厚減少が見られる。

- ② 昭和 31 年竣工の上部構造（第 3～5 径間）では、I 形鋼の主桁のウェブやフランジで大きな変形が生じており、変形には形状や発生位置に明確な規則性は確認されない。変形はウェブでは「はらみ状」であり強い屈曲はみられない。下フランジにはそりや水平方向に塑性変形とみられる面内の曲がりも見られる。

コンクリート床版の下面には全体的に 2 方向の床版ひびわれが発生している。また、主桁上フランジと床版コンクリートを一体化するために設けられたとみられるボルトにゆるみ・脱落が複数個所で見られる。

主桁の一部にボルトによる鋼板の当て板補強箇所があるが、そのボルトについては打音の結果、ボルトゆるみは確認されなかった。

主桁端部には、塗装の再劣化による腐食に伴う板厚減少が見られる。

- ③ 多くの支承で、アンカーボルトのゆるみや脱落（ナットがない）が生じていることを確認した。なお下部工天端は不陸が著しく、主桁にも歪みや変形がみられるため当初の支承位置との関係やアンカーの抜け出しの有無や量については不明である。

- ④ 橋台は、昭和 4 年竣工当時の状態であり、周辺の露岩状況より岩着されていると予想されるが構造詳細は不明である。A1 橋台では、胸壁には幅 10mm のひびわれが生じている。また、縦壁と下流側護岸に幅 25mm の隙間が発生しており、主桁と胸壁の接触（遊間異常）を確認している。

- ⑤ 橋脚は、昭和 4 年竣工当時の状態である P1 橋脚と、昭和 31 年竣工である P2, P3, P4 から成り、いずれも設計・施工に関する情報が十分に残されておらず、設計思想や基礎構造などについては不明な点が多い。

P1 橋脚の鋼製の脚柱では、全体に塗装の劣化がみられ、腐食も多くみられる。ガセット部など局部的に顕著な腐食が進行している箇所もみられる。一方、まとめて著しい腐食がみられる鋼管支柱基部においては顕著な板厚減少は確認できない。同様に、橋脚柱基部のコンクリートへの埋込み部周辺の腐食部においても板厚減少は殆ど生じていない。

なお、埋め込み部において支柱とコンクリートとの間に明確な隙間は確認されない。

再建されたコンクリート製の P2, P3, P4 橋脚では、流水が到達する高さ範囲で躯体表面に広く明確なすりへりが生じている。

P4 橋脚は、周囲に洗掘がみられ、橋脚基部にある洗掘防止工とみられるコンクリート下面に一部空洞が生じていることを確認した。

なお、洗掘が著しい P4 橋脚の直近の下流側の根固めブロックで沈下と主流路の形成が見られる。

(3) 所見

今回の調査・検討により確認された事項と、現在の本橋の利用状況および架設後 60 年以上経過した古い基準による橋であることに加え、部分的な再建や不明な点が残る大掛かりな補強が行われていること、洪水による洗掘のリスクが高いという特殊な条件であることなども踏まえ、以下の通り所見をとりまとめた。

- 1) 橋梁全体として、過去から上部構造の再建や橋脚の大規模な構造改変が行われている一方で、それらの構造や出来形、材料、設計思想などに不明な点がある。また、洗掘が進行している P4 橋脚含め、基礎構造や過去からの洗掘の経緯の詳細は明らかでない。

そのため、上部構造の耐荷力性能、下部構造の安定に関する正確な評価には限界もあり、現況の評価や措置の検討にあたっては、これらの点について考慮しなければならない。

- 2) 上部構造のうち、特異な変形がみられる「3～5 径間」の主桁は、橋梁履歴と現地状況の整理から、洪水で落橋した主桁の再利用の可能性が高く、変形そのものは、その性状からも供用中の外力による可能性は低いと考えられる。主桁の形式は I 形鋼であり亀裂や大きな断面欠損も確認されないこと、応力計測においても特異な挙動は生じていないことから、現供用状態で自動車荷重によって変状が進行することは考えにくい。

全ての径間において、桁端部では伸縮装置からの漏水、外桁への雨がかりが原因と考えられる腐食が板厚減少を伴って顕著に進行しており、放置すると急速に耐荷力低下を生じる可能性がある。現状を維持するためだけでも、少なくとも再劣化がみられる桁端部については、再塗装を行うのが良い。

また、特に桁の各所で顕著な変形や歪みがみられることに加えて、接合ボルトのゆるみや脱落が生じるなど床版と桁の一体性、支承部での下部工との一体性に不安のある状態であることから、現状の主桁の耐荷力、地震時の挙動には不安材料が多くある状態である。これらの不確定要因を除去し、供用条件に応じた性能を一定の信頼性で保証するためには、上部構造については縦桁増設や、横桁等の床組みの追加等の措置を行うか、もしくは上部構造の架替を行う、また、支承部については支持機能を回復させるための措置を行うなど構造的な対策の実施が必要な状況である。

なお、床版のみに着目した場合、「第 1～2 径間」の床版では下面に床版支間方向に 1 方向の明確なひびわれが確認されるが、その数は多くなく明確な規則性もみられない、また「第 3～5 径間」床版では下面に 2

方向のひびわれが発達している箇所もあるが、いずれも現況の交通条件からは疲労によるものである可能性が低い。一方で、主桁の変形や過去の再建経緯を考慮すると床版の支持条件が均等になっておらず付加的な応力が作用している可能性が考えられ、進展防止には、主桁との一体性の回復、支持条件の適正化、支承部における支持状態の適正化が必要と考えられる。なお、各所にみられる鉄筋露出やうきは、コンクリートの施工品質やかぶり不足の影響による中性化の進行が支配的な要因と考えられ、現時点で耐荷力に及ぼす影響は限定的であるが、今後も着実に状態の悪化が生じると考えられ、劣化進展防止のためには、早期に上面からの雨水の浸透防止ののち劣化コンクリートの補修や表面保護などの措置を行うのが望ましいといえる。

- 3) 下部構造のうち、A1 橋台は、胸壁ひびわれや護岸との隙間、遊間異常の状況から、周辺地盤の沈下・移動・傾斜などの変位の影響が生じた可能性があるが、橋台そのものの構造諸元が不明なため、正確な測量や配筋などの内部構造の推定、周辺地盤および地質調査を行い、供用安全性の観点から周辺地盤の変動の可能性も視野に、下部構造に期待する性能に応じて補強等の対策の必要性を判断する必要がある。

なお、対策内容によらず、現況の安定性を評価するためのみに対しても、当面の間は定期点検でひびわれ量や護岸との隙間、桁遊間などを定量的に計測し、継続的に監視するのがよい状況といえる。

P1 橋脚は、昭和4年当時の形状を残しており、一部が再建された昭和31年当時の基準に求められる耐震性能を満足しないと推察されるが、亀裂などの異常は生じておらず、防食機能の回復によって現況の性能は維持されることが考えられる。

再建された P2, P3, P4 橋脚については、洪水時等の土砂等の衝突や流水そのものの影響による表面の磨耗によるすりへりがみられるが、断面減少の程度は橋脚としての性能に影響を及ぼすほどではなく、建設当時の耐震性能を有していると考えられる。

一方で、基礎の構造や設計、あるいは補修補強の履歴などに不明な点があり、下部構造全体として性能を明確にするためには、一部を撤去・再構築したり耐荷力特性が明確と出来る補強を行うことが不可欠と考えられる。

また、橋梁全体の耐震性に関しては、建設当時の基準では桁かかり長の規定が無かったほか、落橋防止装置などのフェールセーフの対策も設置されていない。今後の供用形態や補修補強等の対策実施の有無またはその内容の検討にあたっては、これらの落橋防止対策についても本橋に

求める性能の観点、さらには、本橋は単純桁が連なった構造であり、かつ基礎の構造条件には不確実性が残されているという構造的な特性の観点を踏まえて検討を行い、それらを満足するように配慮する必要があると考えられる。

なお、P4 橋脚の洗掘は下面にまで及んでおり、今後、洗掘が進行した場合、安定性を損なう危険性があるため、上記の対策や検討とは別に、当面の安全性を確保するためにもコンクリート充填等の緊急対応を行うことが必要な状況と言える。合わせて、洗掘原因となっている下流側根固めブロックの再設置も行うのが良い。

また、本橋では、河川状況が変わらない限り、今後も洗掘や橋脚表面の流水によるすり減りなどの損傷が発生、進展する可能性があることに留意する必要がある。

- 4) 以上については現況の利用状況を前提としたものであり、今後、橋梁幅員の拡幅による機能向上を図ろうとする場合や現行基準に対応した補修、補強により機能向上を図る場合には、上記に加えてそれらに対する対策を別途検討する必要がある。