木 橋 定 期 点 検 要 領

（Version 2）

令和４年８月

日　本　林　道　協　会

一 般 社 団 法 人 木 橋 技 術 協 会

本要領について

木橋の点検に関しては、早くから木橋技術協会より発刊された木橋点検マニュアル（平成 11 年に初版、平成 21 年に第 2 版）が用いられていましたが、国が定める橋梁点検や診断の基準に沿った木橋の点検要領が必要とされるようになり、平成 30 年に一般社団法人木橋技術協会と日本林道協会により木橋定期点検要領（案）が作成されました。これにより、木橋の点検においても、鋼橋やコンクリート橋の点検を行うときと同様の、統一的な尺度で健全度の判定区分を設定し、診断が実施できるようになりました。一般社団法人木橋技術協会では、この木橋定期点検要領（案）に基づき、木橋の適切な点検・診断を行える技術者を資格認定しており、その資格の一つである木橋・総合診断士は国土交通省登録技術者資格である公共工事に関する調査及び設計等の品質確保に資する技術者資格に登録されています。

今回、平成 31 年 2 月に「道路橋定期点検要領（国土交通省　道路局）」が改訂されたことに伴い、木橋定期点検要領（案）を改定することとしました。木橋の適切な点検・管理のために本要領が活用されることを期待します。

本要領は、道路橋定期点検要領に準拠しつつ不足する木橋の定期点検に関する情報を示すために作成したものです。本要領を利用するにあたっては、上記要領やその他の国土交通省等が定期点検に用いる点検要領等を十分に参考にしてください。なお、本要領の改訂にあたっては公益社団法人土木学会木材工学委員会 木橋研究小委員会が協力・監修しました。

令和 4 年 8 月

公益社団法人土木学会 木材工学委員会 木橋研究小委員会
委員長 佐々木貴信

木橋定期点検要領 Version 2 作成委員

	氏 名	所 属
主査	渡辺 浩	福岡大学
	荒木 昇吾	服部エンジニア（株）
	加藤 真吾	東電設計㈱
	佐々木 貴信	北海道大学大学院
	戸沼 淳	戸沼岩崎建設（株）
	豊田 淳	ジオテックコンサルタンツ㈱
	原田 浩司	木構造振興㈱ ／ ウッドストック技術士事務所
	森川 勝仁	（株）アーバンパイオニア設計

目 次

1. 適用の範囲 ・・・・・・・・・・・ 1

2. 定期点検の頻度 ・・・・・・・・・・・ 1

3. 定期点検の体制 ・・・・・・・・・・・ 2

4. 状態の把握 ・・・・・・・・・・・ 2

5. 健全性の診断 ・・・・・・・・・・・ 3

6. 記録 ・・・・・・・・・・・ 4

7. 措置 ・・・・・・・・・・・ 4

付録 1 定期点検の実施にあたっての一般的な注意点 ・・・・・・・・・ 5

別紙 1 定期点検項目の例 ・・・・・・・・・・・ 12

別紙 2 点検表記録様式と記入要領 ・・・・・・・・・・・ 14

付録 2 一般的な構造と主な着目点 ・・・・・・・・・・・ 22

付録 3 判定の手引き ・・・・・・・・・・・ 24

付録 4　点検器具の解説 ・・・・・・・・・・・ 35

1. 適用範囲

本要領は、木橋の定期点検に適用する。

【補足】

本要領は、「道路橋定期点検要領」（平成 31 年 2 月 国土交通省道路局）が対象とする「道路橋」の定期点検を行うにあたって、木橋に関する情報を補うために「道路橋定期点検要領」に準じてとりまとめたものである。「道路橋定期点検要領」と重複する部分は記載されていないので、本要領を利用するにあたっては「道路橋定期点検要領」も参照する必要がある。

各部材の状態の把握と措置の必要性の検討を適切に行い、また、将来の維持管理に有益となる記録を効率的・効果的に残すために留意することをまとめている。また、付録には、定期点検を行うにあたっての技術的留意事項や考え方の例を収めた。

ここでいう木橋とは、木材または木質材料が構造部材として使用されている橋をいう。一部の部材に使用されている橋についても参考にできる。木橋では木材に固有の変状が生じることがあるとともに、木材の特徴を反映して設計や構造形式も特徴的であることに留意する必要がある。

なお、橋長 2.0m 未満の橋や、何らかの障害物等を跨ぎ、活荷重を支持する構造体であっても安全や第三者被害に懸念を与える可能性があるものについても対象にするとよい。

2. 定期点検の頻度

定期点検は、5 年に 1 回の頻度で実施することを基本とする。なお、初回の点検は 2 年を目処に実施することが望ましい。

【補足】

定期点検では，次回の定期点検までの期間に想定される橋の状態の変化も考慮して健全性の診断を行うことになる。

初回の点検について 2 年を目処に実施することが推奨されるのは、初期の不具合が生じるのが概ね 2 年以内とされるのに加え、初期には乾燥収縮によりボルトの緩みが生じたり表面保護塗装が劣化したりしやすいためである。2 年以内の初回点検により、長寿命化や省コスト化が図れた事例もある。

橋の架設状況や状態によっては 5 年より短い間隔でも状態が変化し危険な状態になる場合もあるため、これが想定される場合は 5 年以内に定期点検することが望ましい。

また、機能を良好に保つため、定期点検に加え、日常的な施設の状態の把握や、事故や災害等による施設の変状の把握等については適宜実施すべきである。

3. 定期点検の体制

橋の定期点検を適正に行うために必要な知識及び技能に加え、木材とその劣化に関する知識を有する者がこれを行う。

【補足】

木橋においても様々な材料や構造が用いられ、また、様々な地盤条件、交通及びその他周辺条件におかれること、また、これらによって、変状が木橋に与える影響、変状の原因や進行も異なることから、木橋の状態と措置の必要性の関係を定型化し難い。また、記録に残す情報なども、想定される活用方法に応じて適宜取捨選択する必要がある。そこで、必要な知識と技能を有する者（以下、定期点検を行う者という）が木橋の定期点検を行うことが求められる。

たとえば以下のいずれかの要件に該当する者が行うことが重要である。

- 木橋診断士や木橋・総合診断士などの木橋に関する相応の資格または相当の実務経験を有すること
- 木橋の設計、施工、管理に関する相当の専門知識を有すること
- 木橋の定期点検に関する相当の技術と実務経験を有すること

4. 状態の把握

健全性の診断の根拠となる状態の把握は、近接目視により行うことを基本とする。これに加えて、打診や触診を適宜組み合わせるべきである。

【補足】

定期点検では、健全性の診断の根拠となる橋の現在の状態を近接目視により把握するか、または自らの近接目視によるときと同等の健全性の診断を行うことができる情報が得られると判断した方法により把握しなければならない。

橋の健全性の診断を適切に行うために、法令では、定期点検を行う者が道路橋の外観性状を十分に把握できる距離まで近接し目視することが基本とされている。ただし、木材では内部から劣化が進行し、これを外観から把握することが難しいこともあるので、打診や触診（刺診）を併用してその可能性を調べる必要がある。付録-4 には木橋の点検で使用されるべき器具が紹介されている。

5. 健全性の診断

健全性の診断は橋毎に**表-5.1** の区分により行う。

表-5.1 判定区分

区分	状態
健全	橋の機能に支障が生じていない状態
予防保全段階	橋の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
早期措置段階	橋の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
緊急措置段階	橋の機能に支障が生じている、または生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態

【補足】

定期点検を行う者が、橋の健全性の診断の一連として、その状態の把握と次回定期点検までの間の措置の必要性について総合的な診断を行う。そして、診断の内容を、**表-5.1** に示される 4 つの区分に分類する。

橋毎の健全性の診断にあたっては、以下の点に注意する。

・部材等の変状が橋全体の健全性に及ぼす影響は、構造特性、変状の原因並びに変状の進行性、架橋条件などによっても異なること。

・複数の部材の複数の変状を総合的に評価するのがよいこと。

・健全性の診断では、変状の原因の推定に努め、措置の範囲や方法の検討に必要な所見を残すとよいこと。一方で、この健全性の診断は定期点検で得られた範囲の情報に基づく対策の必要性に関する所見であり、具体の措置方法について検討することはこの要領の定期点検の範囲では想定していないこと。(「7. 措置」を参照のこと)

判定区分のⅠ～Ⅳに分類する場合の措置の基本的な考え方は以下のとおりとする。

Ⅰ：監視や対策を行う必要のない状態をいう

Ⅱ：状況に応じて、監視や対策を行うことが望ましい状態をいう

Ⅲ：早期に監視や対策を行う必要がある状態をいう

Ⅳ：緊急に対策を行う必要がある状態をいう

6. 記録

定期点検の結果を記録し、当該道路橋が利用されている期間中は、これを保存する。

【補足】

定期点検の結果は、維持・修繕等の計画を立案する上で参考とする基礎的な情報であり、適切な方法で記録し、蓄積しておかなければならない。

定期点検に関わる記録の様式、内容や項目について定めはなく、管理者が適切に定めればよい。必要に応じて記録の充実を図るにあたっては、利活用目的を具体的に想定するなどし、記録項目の選定や方法を検討するのがよい。（別紙 2 参照）

なお、維持管理に係わる法令（道路法施行規則第 4 条の 5 の 6）に規定されているとおり、措置を講じたときはその内容を記録しなければならない。措置の結果も、維持・修繕等の計画を立案する上で参考となる基礎的な情報であり、措置の内容や結果も適切な方法で記録し、蓄積しておかなければならない。措置に関する記録の様式や内容、項目に定めはなく、管理者が適切に定めればよい。

7. 措置

機能の効率的な維持及び修繕が図られるよう、必要な措置を講ずる。

【補足】

措置には、補修や補強などの橋の機能や耐久性等を維持または回復するための対策のほか、撤去、定期的あるいは常時の監視、緊急に措置を講じることができない場合などの対応として、通行規制・通行止めがある。

措置にあたっては、最適な方法を管理者が総合的に検討する。定期点検は近接目視を基本とした限定された情報で健全性の診断を行っていることに留意が必要である。たとえば、対策方法の検討のために追加で実施した調査の結果を踏まえれば、橋の措置方針が変わることも想定される。その場合には、橋の健全性の診断区分も適切に見直すことができる。

監視は、対策を実施するまでの期間、その適切性を確認した上で、変状の挙動を追跡的に把握し、以て橋の管理に反映するために行われるものであり、これも措置のひとつであると位置づけられる。たとえば橋の機能や耐久性を維持するなどの対策と監視を組み合わせることで措置を行うことも考えられ、監視を行うときも管理者は適切な措置となるように検討する必要がある。

付録１　定期点検の実施にあたっての一般的な注意点

1. 用語の説明

(1) 定期点検

定期点検とは予め定める頻度で対象構造物の状態を把握し健全性を診断するためのもので、現状を把握し次回の定期点検までの措置の必要性の判断を行う上で重要な情報が得られる。点検では、対象構造物の変状について近接目視を基本に、打診、触診に加えて非破壊検査等を行う。その際、第三者被害の可能性のある変状の改善も行う。

(2) 措置

定期点検や必要に応じて実施する追加の調査結果に基づいて、管理者が機能維持や耐久性の改善を目的に監視や対策を行うことをいう。具体的には、定期的あるいは常時の監視、対策（補修・補強）、撤去などが挙げられる。また、緊急に対策を講じることができない場合などの対応として通行規制や通行止めなどがある。

(3) 監視

監視とは、対策が実施できるまでの期間において、着目箇所の挙動等を追跡的に把握することをいう。

(4) 記録

定期点検、措置の検討などのために追加で行った各種調査の結果、措置の結果について、以後の維持管理のために記録することをいう。

2. 定期点検を行うにあたっての一般的留意事項

(1) 定期点検の目的について

定期点検は、橋の現在の状態を把握するとともに、次回の定期点検までの措置の必要性の判断を行う上で必要な技術的所見を得るために行う。そのためには少なくとも橋毎の健全性の診断結果が提示される必要がある。

橋の定期点検の主な目的として、以下の 3 点が挙げられる。

- 橋が本来目的とする機能を維持し、また、利用者や第三者が安全な通行を妨げられることがないよう適切な措置が行われること。
- 橋が長期にわたる機能不全や落橋その他の致命的な状態に至らないように、次回定期点検までを念頭にした措置の必要性について判断を行うために必要な技術的所見を得ること。
- 施設の効率的な維持管理に資するよう橋の長寿命化を行うにあたって、時宜を得た対応を行う上で必要な技術的所見を得ること。

状態の把握の方法や記録の内容について様々な判断や取捨選択をするにあたっては、これらの定期点検の目的が達成されるよう橋毎に行う。

管理者の職員が状態の把握から健全性の診断までの一連を行う者である場合も含めて、定期点検を行った者の所見や健全性の診断結果は、管理者への 1 次的な所見である。後述

の措置における注意事項にて補足するとおり、次回定期点検までの措置の必要性の最終的な判断や措置方法は、管理者が総合的に検討するものである。

(2) 頻度について

たとえば、補修工事などに際して、定期点検を行う者が、法令を満足するように、補修箇所だけでなく橋の各部の状態を把握し、橋の健全性の診断を行ったときには、次回の定期点検はそこから 5 年以内に行えばよい。

(3) 参考情報について

本要領は木橋の定期点検について述べているが、橋として求められる性能や安全性は木橋であっても鋼橋・コンクリート橋であっても同じである。また木橋であっても鋼材やコンクリートも使用されていることが一般的である。したがって、本編の元になっている「道路橋定期点検要領」（平成 31 年 2 月 国土交通省道路局）も理解しておくべきである。また各管理者が定める点検要領や研修テキスト等も重要な知見として参考にできる。

木橋では、アプローチの階段部分も木製であることがある。これについては「横断歩道橋定期点検要領」（平成 31 年 2 月 国土交通省道路局）が参考になる。

(4)状態の把握について

できるだけ適切に状態の把握を行うことができるように、現地にて適切な養生等を行ったり時期を検討したりするのがよい。（鋼・コンクリート部に関しては道路橋定期点検要領を参照）

（例）

- 砂等の堆積や植生等がある場合は、取り除いてから状態の把握を行うのがよい。
- 桁の外側と内側で損傷の見え方が違う場合があることに注意する。
- 部材の交差部で、腐食程度が確認しにくい場合があることに注意する。
- 積雪や出水に伴う流出物等により直接目視できる範囲が狭まるときもあるので、農閑期や渇水期など状態の把握が容易かつ広範囲に可能な時期に行うのがよい。
- 前回定期点検以降に橋の状態にとって注意すべき出水や地震等を受けた橋では、災害の直後には顕著に表れない変状が把握されることを念頭に状態の把握を行うのがよい。

橋の状態の把握にあたっては、橋の変状が必ずしも経年の劣化や外力に起因するものだけではないことに注意する必要がある。たとえば、局所的な応力状態や様々な劣化因子に対する曝露状況、施工品質のばらつきが経年の変状の要因となった事例がある。これらの中には設計時点では必ずしも把握できないものもある。

本体構造のみならず、たとえば周辺地盤の変状や植生、附属物の不具合、添架物や係留物が悪影響を与えたりしている事例もある。

近接しても把握できない部材内部の変状や異常や直接目視することが極めて困難な場合は、定期点検を行う者が必要な情報を得るための方法について判断する。また、健全性の診断にあたって技術的な判断の過程を明らかにしておくことが事後の維持管理には不可欠である。

橋毎の健全性の診断を行うにあたって、近接目視で把握できる範囲の情報では不足する場合は、非破壊検査等を行い必要な情報を補うのがよい。たとえばボルトのゆるみや折損

などは目視では把握が困難な場合が多く、打音等で初めて把握できることが多い。(鋼・コンクリート部に関しては道路橋定期点検要領を参照)

他の部材等の変状との関係性も考慮して、橋の変状を把握するとよい。(付録 2 もあわせて参照)(鋼・コンクリート部に関しては道路橋定期点検要領を参照)

(例)

- 舗装の変状が床版、主桁、支承等の変状と関連がある場合がある。
- 伸縮装置や支承の変状が、下部構造の移動と関連がある場合がある。
- 水みちの把握のためには、複数の箇所の状態を把握するのがよい。

狭隘部、水中部や土中部、部材内部や埋込部、補修補強材料で覆われた部材などにおいても、外観から把握できる範囲の情報では状態の把握として不足するとき、打診や触診に加えて非破壊検査や試掘を行うなど詳細に状態を把握するのがよい。たとえば水中部の基礎周辺地盤の洗掘等が疑われる場合には、適切に状態を把握するための方法を検討するのがよい。(付録 2 もあわせて参照)(鋼・コンクリート部に関しては道路橋定期点検要領を参照)

変状の種類、部材等の役割、過去の変状の有無や要因などによっては、打診、触診に加え非破壊検査を行うなど、慎重に状態を把握する必要がある橋もある。このようなものの例を以下に示す。(鋼・コンクリート部に関しては道路橋定期点検要領を参照)

(例)

- 橋の表面や添架物・附属物からの落下物による第三者被害の恐れがある部位である。
- 過去に、耐荷力や耐久性の低下の懸念から、その回復や向上のための補修補強が行われた履歴がある部材である。

木橋には観光案内板等を取り付けることも簡単である。ここでは適切な処理なく開孔されたり耐久性の低い部材が追加されたりして後付けされる例が少なくなく、それ自身の落下に加え、橋の劣化の原因になっているものも散見される。このような例では、案内板等の取り付け法やそれに起因する変状がないかに注意する必要がある。

(5)部材の一部等で近接目視によらないときの扱い

自らが近接目視によるときと同等の健全性の診断を行うことができると定期点検を行う者が判断した場合には、その他の方法についても、近接目視を基本とする範囲と考えてよい。

その他の方法を用いるときは、定期点検を行う者が、(1)の定期点検の目的を満足するように、かつ、その方法を用いる目的や必要な精度等を踏まえて適切に選ぶものである。必要に応じて遡って検証ができるように、近接目視によらないとき、その部位の選定の考え方や状態把握の方法の妥当性に関しての所見を記録に残すようにするとよい。

なお、健全性の診断を行うにあたって必要があれば、さらに詳細に状態を把握する。「特定の条件を満足する溝橋の定期点検に関する参考資料」には、参考資料が対象とする構造に特化したときに、近接目視を行う部位と行わない部位の選定の考え方や、近接目視を行わない場合の状態の把握の方法の例を具体的に示している。各管理者が定期点検要領等を定めるときに、適宜参考にすることができる。

(6) 橋の健全性の診断について

健全性の診断にあたっては、必要に応じてそれぞれの管理者における区分を行ってもよい。ただし、法令の定めに基づき**表-5.1** の判定区分を用いても区分しておく。これは、橋の管理者が保有する橋全体の状況を把握することと各管理者の区別なく我が国の橋の措置の必要性の現状を総括することを念頭にしたものである。

たとえば判定区分を II や III とするときには、同じ判定区分の構造物の中でもできるだけ早期に措置を行うのがよいものがあれば、理由とともに所見として別途記載しておくのがよい。

状態に応じて、さらに詳細に状態を把握したり、別途専門的知識を有する者の協力を得て判定を行うことが必要な場合もある。

非破壊検査またはその他さらに詳細に調べなければ I～IV の判定が適切に行えない状態と判断された場合には、その旨を記録するとともに、速やかに必要な非破壊検査等を行い、その結果を踏まえて I～IV の判定を行うこととなる。このとき III とするか IV とするかについて判断に迷う場合には、安全を優先し、非破壊検査等よりも先に緊急に必要な措置をとることが必要な場合もある。

この他、(7)及び付録 2 も参考にするのがよい。

(7) 部材単位の健全性の診断を行う場合の留意事項

多くの管理者でこれまで行ってきているとおり、部材単位で措置の必要性について診断しておくことは、その後の措置等の検討において有用なものである。

部材に変状があるとき、それが橋の構造安全性や耐久性に与える影響は、橋の部材構成、部材の種別や構造に応じて異なる。そこで、部材単位の健全性の診断を行うときには、部材種別を区分単位として考慮するとよい。**表-付 1.1** に、部材種別として少なくとも区分しておくとよいと考えられる例を示す。（付録 1 別紙 1 定期点検項目の例を併せて参照するとよい）なお、**表-付 1.1** のその他については、橋、その安定等に影響を与える周辺地盤、附属物など、橋の性能や機能、並びに、その不全が利用者や第三者の安全に関連するものを全て含む概念である。

表-付 1.1 部材区分の例

上部構造			下部構造	支承部	その他
主構・主桁	横桁	床版・床組			

定期点検の結果を受けて実施する措置の内容は、原因や変状の種類に応じて異なることが考えられる。そこで、同じ部材に複数の変状がある場合には、措置等の検討に反映するために変状の種類毎に判定を行うとよく、たとえば、**表-付 1.2** に示すような変状の種類を少なくとも含むようにするとよい。（付録 1 別紙 1 定期点検項目の例）なお、**表-付 1.2** のその他については、橋の性能に関連するものを全て含む概念である。たとえば、コンクリート部材の変状の例として鋼材露出・腐食、漏水、遊離石灰の析出などもあるが、ひびわれまたは床版ひびわれで代表できることが多い。このとき、一緒に確認されたその他の変状の存在についても記録に残すのがよい。

表-付 1.2 変状の区分の例

材料の種類	変状の種類
鋼部材	腐食、亀裂、破断、その他
コンクリート部材	ひびわれ、床版ひびわれ、その他
木部材	腐朽、蟻害、われ、その他
その他	支承の機能障害、その他

部材等の健全性の診断の区分は、各管理者で定めることができる。一方で、最終的に橋としての健全性の診断結果を**表-5.1** の区分にすることを考えれば、部材単位においても健全性の診断結果を**表-5.1** の区分でも分類し、記録しておくとよい。

部材単位で健全性の診断を行っているときに、健全性の診断の区分を**表-5.1** のとおりとしておくことで、橋の健全性の診断においても、構造物の安全性や定期点検の目的に照らして橋の性能に直接的に影響を与える部材（以下、主要な部材という）に着目して、最も厳しい健全性の診断結果で代表することもできる。ただし、それが橋の健全性の区分として代表し得るものかどうかを適切に判断する必要がある。主要な部材になり得る部材として**表-付 1.1** に示した主桁、横桁、床版、下部構造、支承などが例としてあげられるが、たとえば、支承については橋の性能に与える影響は橋や支承の構造、支承に期待する機能によっても異なる。その他の部材についてもたとえばそれに含まれる周辺地盤の安定が大きく橋の安定に影響を及ぼすこともある。したがって定期点検を行う者が橋毎に主要な部材を判断することになり、画一的に部材種別を当てはめないことが必要である。

橋毎または部材毎の健全性の診断を行うにあたっては、当該部材の変状が橋の構造安全性に与える影響、混在する変状との関係性、想定される原因（必ずしもひとつに限定する必要はない)、今後の変状の進行、変状の進行が橋の構造安全性や耐久性に与える影響度合いなどを見立てる必要がある。また、たとえば、他の部材の変状との組み合わせによっては、着目する部材が橋に与える影響度が変わることもある。

さらには、橋の構造、置かれる状況、変状の種類や発生箇所も様々であることから、特定の部材種別や変状種類毎に画一的な判定を行うことはできない。そこで、定期点検の質の確保のためには、定期点検を行う者を適切に選定する必要がある。

(8) 定期点検における記録について

記録様式や内容・項目は、管理者毎に検討・設定することになる。

定期点検の目的に照らせば、少なくとも、橋としての措置の必要性に関する所見及び橋としての健全性の診断区分が網羅される必要がある。また、これに加えて、その根拠となるように、橋の状態を代表する事象を写真等で保存するのがよい。

- これは、定期点検が適正に実施されたことの最低限の証明としての観点も含む。
- この観点からは、付録 1 別紙 2 の様式 1 様式 2 は、情報として少なくとも含んでおくとよい内容を様式の形で例示したものである。定期点検中に応急措置を実施した場合には、応急措置の前の状態も健全性の診断の根拠となるので、記録しておくとよい。
- この他に、主要径間の構造形式や径間毎の構造形式も記録しておくと、その後の維持

管理において有用である。

上記に加えて、橋の健全性の診断において着目した変状を抽出し、俯瞰的に把握できるようなスケッチを残したり、主要な変状の写真毎に種類や寸法・範囲の概略を残しておくと、次回の定期点検や以後の措置の検討等で有用な場合も多い。

- この目的のためには、橋の健全性の診断や以後の調査等で特に着目した方がよい変状の位置、種類、大まかな範囲等を、手書きでもよいのでスケッチや写真等で残すと有用である。
- なお、必要に応じて、変状の範囲・程度（たとえば腐朽が疑われる範囲）の観察などを目的として記録を残す場合には、求める内容に応じて、スケッチの内容や方法を決めることになる。

部材単位での健全性の診断が行われているときには、部材単位で、変状があるときにはその写真と、所見を保存しておくとよい。

- この場合、情報量が膨大になることや、殆どの場合にそれらの記録を電子情報として保存することも考えれば、部材番号図を作成し、部材番号に紐付けて、部材種類や材料、観察された変状の種類や概略寸法、措置の必要性に関する所見などを記録することで、記録の利活用がしやすいと考えられる。

健全性の診断にあたって複数の変状の位置関係を俯瞰的に見られるようにするために、適当な展開図を作るなども有用である。

- 前述のとおり、必要に応じて、変状の範囲・程度（たとえば腐朽が疑われる範囲）の観察などを目的として記録を残す場合には、求める内容に応じて、記録項目や方法を決めることになる。
- 定期点検に併せて作成する方法も考えられるし、対策の検討の一環として行うことも考えられる。
- 求める精度や利用目的、作業時間や経済性、処理原理等に応じた特性について明らかにした上で、機器等の活用や展開図でない表示形態も検討するとよい。

一方で、法令では求められていなかったり、橋や部材の健全性の診断のためには必須ではなかったりするものであっても、管理者毎に定める目的に応じて、様々な方法で多様なデータを取得し、保存することは差し支えない。

（例）

- 管理者によっては、橋の重要度や規模等を考慮して分類した橋群の維持管理の中長期計画を検討する基礎資料として、近接目視を基本とした健全性の診断とは別に、部材毎の外観を客観的かつ一定の定型的な方法で分類、記号化し、体系的に保存することも行われている。
- この目的のためには、たとえば「道路橋に関する基礎データ収集要領（案）」平成 19 年 5 月 国土交通省国土技術政策総合研究所）における損傷程度の評価区分、部材区分や部材毎の評価単位が参考にできる。定量的かつ客観的に変状を記録できるので、材料・部材・環境条件の違いや橋毎の状態変化の違いなどに対する客観的な分析に適する。これを参考にするときに、内容を適宜取捨選択することは差し支えない。

以上について、管理者独自の記録様式を作ることは差し支えない。

(9)措置について

定期点検結果を受けて措置の内容について検討することは、この要領における定期点検の範囲ではない。直接補修補強するということではなく、たとえば当該変状について進行要因を取り除くなど状態の変化がほぼ生じないと考えられる対策をした上で、変状の経過を監視することも対策のひとつと考えてよい。

突発的に致命的な状態に至らないと考えられる場合に、または、仮支持物による支持やバックアップ材の設置などによりそのように考えることができる別途の対応を行った上で、着目箇所や事象・方法・頻度・結果の適用方法などを予め定めて挙動を追跡的に把握し、また必要に応じて、予定される管理上の活用のための具体の準備を行っておくことで、監視は、措置のひとつと位置付けできる。監視のためには、機器等の活用も必要に応じて検討するとよい。また、各種の定期または常時のモニタリング技術なども、必要に応じて検討するとよい。

対策の実施にあたっては、期待どおりの効果を必ずしも発揮しない場合もあることも前提として、対策後の状態の把握方法や健全性の診断の着眼点、状態把握の時期などを予め定めておくとよい。

同じ橋の中に措置の必要性が高い部材と望ましいという部材が混在する場合には、足場等を設置する費用等を考えれば、どちらも包括的に措置を行うのが望ましいこともある。

判定区分 III である橋や部材については次回定期点検までに措置を講ずべきである一方で、判定区分 II である橋や部材は、次回定期点検までに予防保全の観点からの措置を行うのが望ましいものである。そこで、健全性の診断が II となっている複数の橋について措置を効率的に進めていくにあたっては、管理者が、構造物の特性や規模、変状の進行が橋に与える影響などを考慮して優先度を吟味することも有効である。

表-付 1.3 は主な対策の例である。対策は、健全性の診断結果に基づいて木橋の機能や耐久性等を回復させるための最適な方法を木橋の管理者が総合的に判断して決定する。なお、木橋では、部材単価が小さく、その上取り外しが容易であることが多いため、部材交換で措置する方が有利な場合がある。

表-付 1.3　主な対策の例

変状 / 対策	腐朽	蟻害	われ
薬剤処理	○	○	
変状部の除去	○	○	
添え板補強	○	○	
雨仕舞いの改良	○	○	○
部材交換	○	○	○
樹脂充填			○
コーキング			○

別紙 1　定期点検項目の例

定期点検で着目すべき部位・部材と標準的な変状の種類を**表-付 1.4** に示す。

表-付 1.4　部位・部材区分と変状の種類の標準

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">部位・部材区分</td><td colspan="4">対象とする項目（変状の種類）</td></tr>
<tr><td>鋼</td><td>コンクリート</td><td>木材</td><td>その他</td></tr>
<tr><td rowspan="5">上部構造</td><td>主構・主桁</td><td rowspan="10">腐食
亀裂
破断
その他</td><td rowspan="5">ひびわれ
床版ひびわれ
その他</td><td rowspan="5">腐朽
蟻害
われ
その他</td><td></td></tr>
<tr><td>横桁</td><td></td></tr>
<tr><td>縦桁</td><td></td></tr>
<tr><td>床版・床組</td><td></td></tr>
<tr><td>その他</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">下部構造</td><td>橋脚</td><td rowspan="6">ひびわれ
その他</td><td rowspan="6">腐朽
蟻害
われ
その他</td><td></td></tr>
<tr><td>橋台</td><td></td></tr>
<tr><td>基礎</td><td></td></tr>
<tr><td>その他</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">支承部</td><td>支承の機能障害</td></tr>
<tr><td colspan="2">路上</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">その他</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

※灰色ハッチは**表-1** 部材区分の例でその他に区分されているものを示す

部材の番号付けのルール

・図面では、路線の起点側を左側にする。
・主桁では、起点側から見て左側から番号をつける。
・径間や横桁では、起点側から番号をつける。

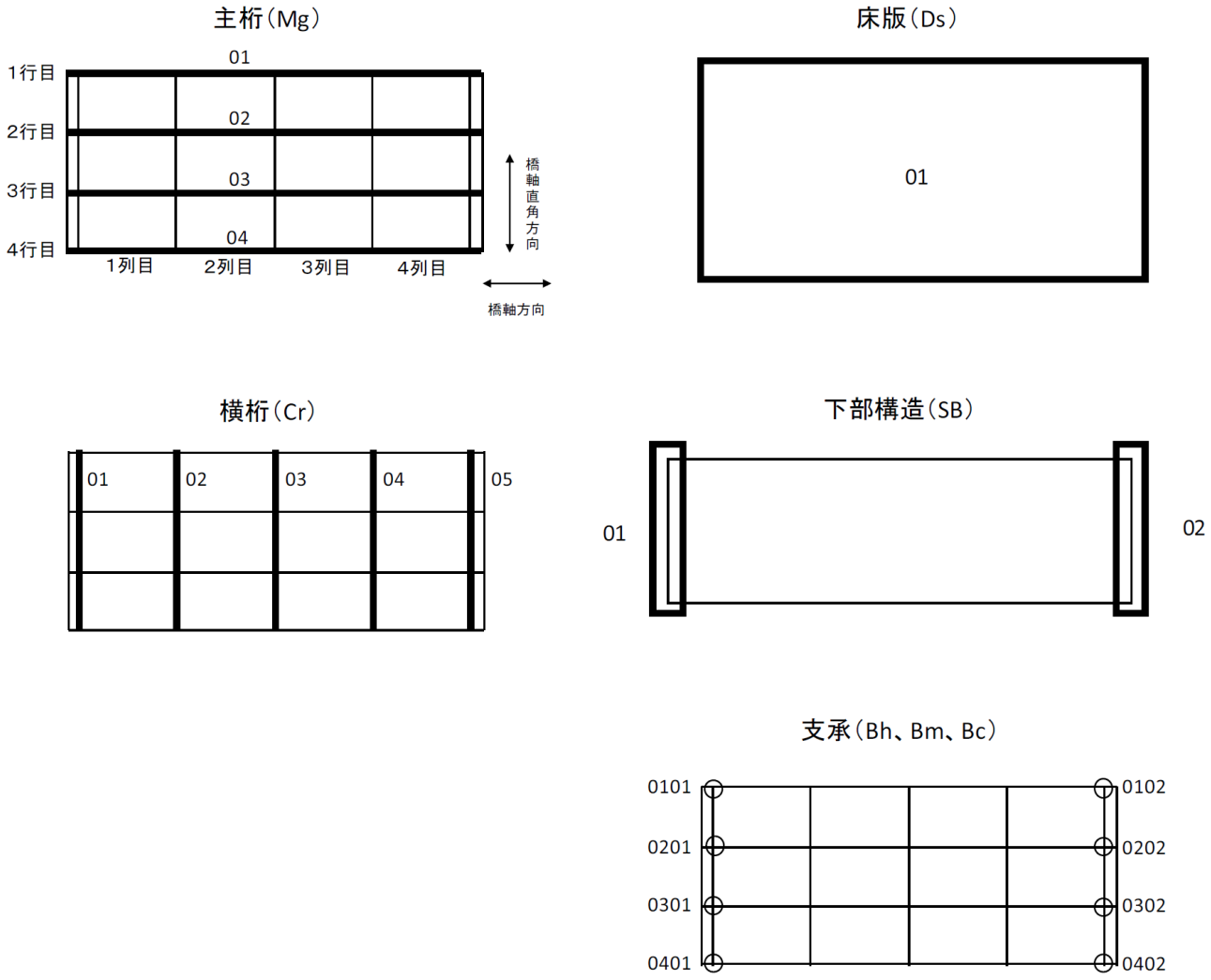


図-付 1.1　部材番号の例

別紙2　点検表記録様式と記入要領

点検表記録様式

（その1）

重要文化財等の情報や荷重制限等、補足したい事項があれば入力する。

Google座標値等を入力すると位置が確認しやすい。

(1)橋梁名・所在地・管理者等　　作成日：2017/7/3

橋梁名		路線名		所在地			位置情報	
○△橋	マルサンカクハシ	市道　＊＊＊線		○○県　△△市　□□町			34.920***, 138.126***	
構造形式	使用区分	橋長	全幅員	竣工年	供用年数	路下条件	代替路線	占用物件
6径間単純丸太橋	歩道橋	50.0m	3.0m	1980	37	○○川	有	なし
管理者	補足事項	点検者		点検責任者		点検実施年月日		次回予定
△△市××課	重文指定	(株)木橋点検		木材太郎		2017/6/24		2022

(2)維持管理の履歴

実施(年・月)	対策の概要(部材の交換，再塗装，補強材の設置等)	工費(千円)	請負
1990.11	床板の一部を交換した．(第6径間の右岸側橋台付近)	1,000	○○組
1995.12	高欄の一部を交換した．(第6径間の右岸側橋台付近)	800	□△建設
2000.11	高欄の一部を交換した．(第1径間の上流側)	2,000	○□建設

必要に応じて追加する。

耐朽性に関する重要な情報であり、極力記入すること。

部位の最悪値を記入する。

管理者が記入するものであり、点検時は未記入となる。

(3)部材単位の診断結果(部材の最悪値を記入)

		点検時					措置後	
部材 / 部位		使用材料(樹種及び防腐仕様)※	判定区分	損傷の種類	点検方法	損傷写真	再判定区分	実施年月日
上部構造	主桁・主構	スギ，未処理，資料あり	Ⅳ	腐朽，蟻害	目視，ﾋﾟﾛﾃﾞｨﾝ	pic1	Ⅱ	2019/3/31
	横桁	〃						
	床版・床組	〃	Ⅳ	腐朽	目視	pic3	Ⅱ	2019/3/31
下部構造		RC	Ⅱ	ｼﾞｬﾝｶ	目視	pic5	Ⅰ	2019/3/31
支承部		支承なし						
その他	高欄	スギ，未処理，資料あり	Ⅳ	腐朽	目視	pic7	Ⅱ	2019/3/31

必要に応じて追加する。

※建設時の資料がある場合は「資料あり」，資料がなく現地状況からの推定である場合は「推定」，判断がつかない場合は空欄とする．

(4)橋ごとの健全性の診断(判定区分Ⅰ～Ⅳ)

耐久性や供用性に影響する損傷を挙げ、維持管理上好ましい対策を例示する。
また，交換により健全性が回復できる場合は、その旨を示す。

管理者が記入するものであり、点検時は未記入となる。

点検時		措置後	
判定区分	所見等	再判定区分	実施年月日
Ⅳ	山側(終点側)の径間の主桁や床版の腐朽が著しく、部材交換が必要である。	Ⅱ	2019/3/31

(3)の上・下部工・支承部最悪値を記入することを基本とする。ただし供用状態により例えば高欄に着目してもよい。

※判定区分　　Ⅰ：健全，　Ⅱ：予防保全段階，　Ⅲ：早期措置段階，　Ⅳ：緊急措置段階

写真の種類や枚数は、
状況に応じて変更してよい。

(5)概要写真(側面，橋面，桁下，下部工，支承等)

(その1)

全体状況がわかる
写真を添付する。
道路の起点・終点や
河川の方向を示す。

基本は起点側から
撮影した写真を
添付する。

主構造の状況がわかる
写真を添付する。
構造形式(桁橋や床版
橋等)が確認できること
が望ましい。

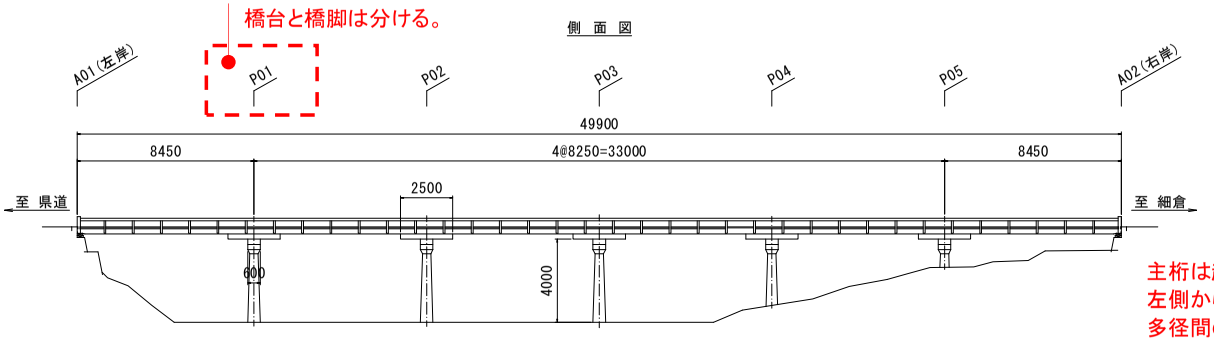
下部工の状況がわかる
写真を添付する。
多径間であることを強調
するために、右の写真は
橋脚だが、橋台と橋脚の
2つを示してもよい。

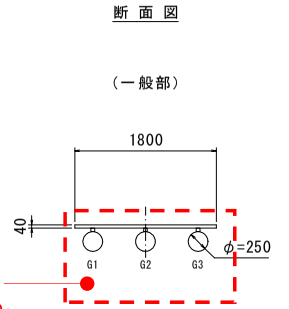
※概要写真には、起点側・終点側・流向等を示すこと。なお、現地状況により撮影が困難な場合は一部分でもよい。

対象の側面・平面・断面を示す。
これらは補修計画の基礎資料となるので、
CADで図化することが望ましい。

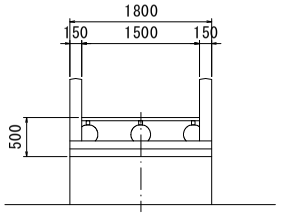
(6)橋梁一般図(側面図，平面図，断面図等)　　(その2)

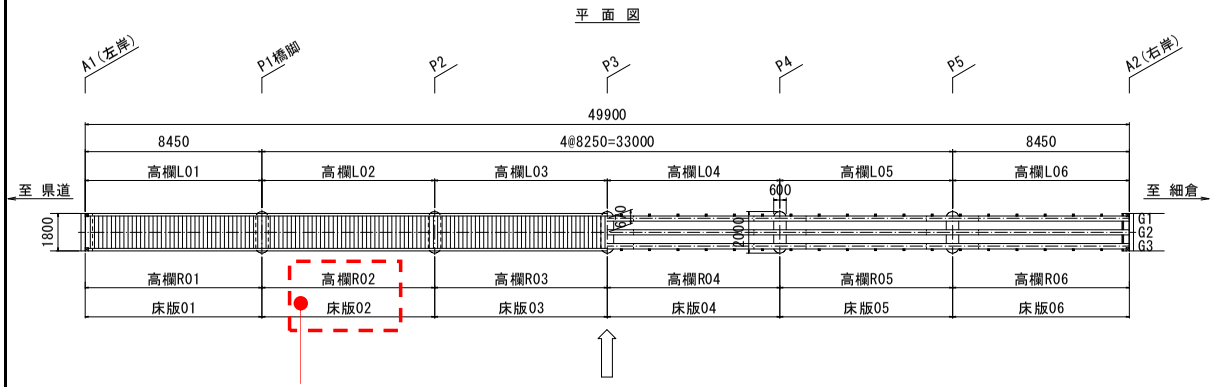
下部工は起点から順番
に番号を付ける。
橋台と橋脚は分ける。

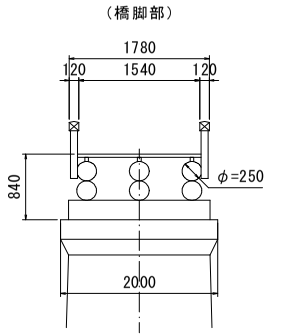




主桁は起点から見て
左側から番号を付ける。
多径間の場合は，01-G1
や05-G2としてもよい。







床版は起点側から順番に番号を付ける。
高欄は起点から見て左側と右側で分ける。

※竣工図が現存しない、又は現地状況により採寸等が難しい場合は、簡略図(スケッチ等)でもよい。

損傷状況に応じて写真は追加してよい。
（主桁や床版で各1枚とは限らない。）

（7）損傷写真

（その3）

上部構造（主桁・主構）	判定区分： Ⅳ	上部構造（横桁）	判定区分：

横桁そのものがない場合、又は横桁に損傷がない場合は、写真を付けなくてよい。
（損傷写真を添付する）

同程度の損傷が他の主桁や径間に見られる場合は、該当する部材番号を示す。

PIC.1	径間06	主桁01			PIC.2				

上部構造（床版・床組）	判定区分： Ⅳ	下部構造	判定区分： Ⅱ

判定区分は必ず示す。

PIC.3	径間06	床版06			PIC.4	径間06	下部工A02		

その他	判定区分： Ⅳ		判定区分：

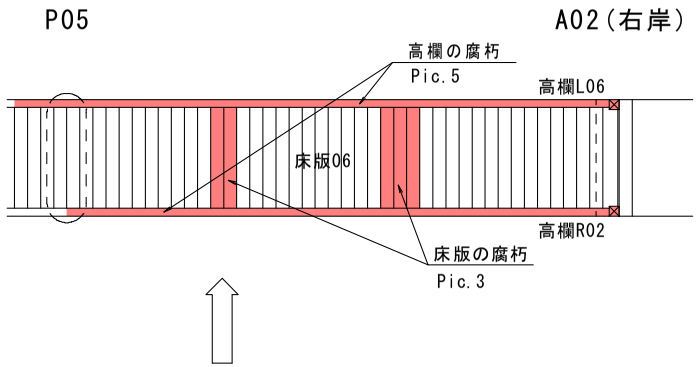
PIC.5	径間06	高欄L06			PIC.6				

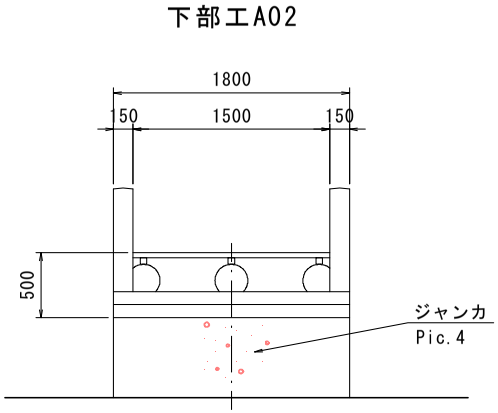
	判定区分：		判定区分：
		写真が多くなる場合はコピーして追加する。	

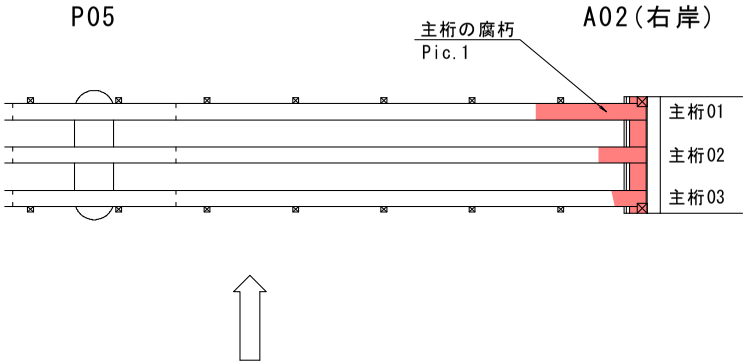
PIC.7					PIC.8				

損傷の位置・範囲・損傷内容等が把握できるよう，
損傷図を添付する。
補修設計の基本資料とするためには、寸法が
示されていることが望ましい。

(8)損傷図







引出しの書式

部材と損傷の種類
写真番号

※損傷図の作成が現地状況により難しい場合は、簡略図（スケッチ等）でもよい。

点検表記録様式の記入要領

1. 記録様式（その 1）

(1) 対象橋梁の諸元
- 橋梁名称、路線名、所在地などを該当欄に示す。
- 不明な箇所は空欄とする。ただし管理者と点検責任者及び点検実施年月日は必須とする。

(2) 維持管理の履歴
- 実施年や対策の概要、可能であれば、工費を記入する。
- 不明な箇所は空欄とする。ただし、対策方針を決定する上での重要事項であるため、資料がない場合、点検時に付近の住民等に聞き取り調査等を行うことが望ましい。

(3) 部位単位の診断結果
- 使用材料（樹種）や防腐仕様は、木橋にとって重要な情報であるため、可能な限り記入する。
- 診断結果等は要領に則り判定し、記入する。
- 措置後の欄は、管理者が記入する。

(4) 橋梁単位の診断結果
- 供用を継続する上で障害となる変状に対する診断結果および所見を示す。
- 対策の方向性（補修工法や架替等の判断に資する内容）を示す。

(5) 概要写真
- 供用状況や部材構成が把握できる写真を添付する。
- 写真には起点側、終点側、流向等を示す。その他、特記事項があれば写真に記入する。

2. 記録様式（その 2）

(6) 橋梁一般図
- 対象橋梁の一般図（平面図、側面図、断面図）などを示す。
- CAD で作成することが望ましいが、手書きスケッチでもよい。

3. 記録様式（その 3）

(7) 損傷写真

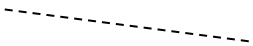
・変状写真を示す。健全な部分は示さなくてよい。
・写真撮影は、撮影箇所を記載した黒板を入れて撮影するとともに、変状範囲が確認できるもの（赤白ポールやコンベックス等）を添えておくことが望ましい。
・調書には部材名、径間番号、要素番号及び判定区分を記入する。
・写真は、補修設計および工事を実施する際の重要な伝達要素であることから、関係者が状態を把握できることを念頭にコメント等を適宜記入する。

4. 点検調書（その 4）

(8) 損傷図

・点検時に確認された変状を変状図として整理する。
・各変状箇所に対応した写真番号を記入する。
・CAD による着色が難しい場合や手書きスケッチで作成する場合は、下記の凡例を参考としてよい。
・変状図は、補修設計及び工事を実施する際の重要な伝達要素であることから、関係者が状態を把握できることを念頭にコメント等を適宜に示す。
・木材の変状の表示には、**表-付 1.5** のようなものを使用するとよい。

表-付 1.5　木材の変状の表示例

変状の種類	表示	変状の種類	表示
腐朽		蟻害	
われ			

付録２　木橋の一般的な構造と主な着目点

木橋の上部工、下部工、支承部の主な着目点を表-付 2.1～2.3 に示す。なお、鋼やコンクリート部の着目点については、「道路橋定期点検要領」（平成 31 年 2 月 国土交通省道路局）等を参考にする。

表-付 2.1　上部工の主な着目点

主な着目箇所	着目のポイント
主構造材	□橋全体の耐荷力に重要な箇所であることが多い。 □アーチリブ、トラス材は、風雨や日光に無防備な状態となりやすいので、腐朽が生じやすい。 □比較的大断面の場合が多いので、内部腐朽が生じやすい。 □格点部が多く、水はけが悪くなりやすいため腐朽が生じやすい。 □応力が複雑に作用するため、変状が発生しやすい。
桁端部	□狭隘な空間となりやすく、高湿度や塵埃の堆積などにより変状が生じやすい。 □路面継ぎ目部からの漏水による腐朽が生じやすい。 □路面段差や伸縮装置の影響から、衝撃荷重の影響を受けやすい。
桁支間中央部	□大きな曲げ応力が発生する部位であり、劣化の影響が大きいと致命的な状態になりやすい。
部材接合部	□狭隘部であることから滞水による腐朽が進行しやすい。 □木部材同士が接するので滞水による腐朽が進行しやすい。 □ボルトやドリフトピンの結露による腐朽が生じることがある。 □鋼部材（ボルト、ナット、連結板）は腐食しやすい。 □応力が集中しやすく、橋全体の耐荷性能上重要な箇所である。 □複数の部材力が複雑に作用するため、変状が生じやすい。
附属物の取り付け部	□取り付けの構造によっては、滞水などにより腐食しやすい。 □附属物の振動の影響によりボルトのゆるみや亀裂が生じやすい。 □附属物の劣化により落下や倒壊による第三者被害を生じやすい。
路面排水	□排水装置の不良や不適切な排水により腐朽が生じやすい。 □床版材の隙間から滴下した雨水により床組や主桁等が腐朽しやすい。
車道直上部	□跨道橋の場合。下を通過する車両の衝突による変形や欠損が生じることがある。
路面	□通行荷重による摩耗や、直接的に物理的な変状を受けることがある。
ケーブル定着部	□ケーブルを流下する水により腐朽しやすい。 □構造上特に重要な箇所であることが多い。

表-付 2.2　下部工の主な着目点

部材種類	着目箇所
橋台・橋脚	□木部材では、地際部や水際部で腐朽が進行しやすい。 □木部材では、部材の重なり部やボルト孔で腐朽が進行しやすい。 □河川内では、洗掘が生じていることがある。

表-付 2.3　支承部の主な着目点

部材種類	着目箇所
支承構造	□狭隘な空間であるため、高湿度や塵埃の堆積など環境が厳しい。 □大きな応力を受けやすく、地震や過大外力、下部工の移動による不具合が生じやすい。 □路面段差や伸縮装置の影響から、衝撃の影響を受けやすい。 □木枕ばりは、コンクリート橋台に直接置かれることが多いため、腐朽しやすい。
桁端の遊間	□上部構造の異常移動や下部構造の移動等により、異常遊間を生じやすい。

付録３　判定の手引き

1. 変状の概説と判定区分の判定要領

ここでは、木部材の変状と健全度区分を紹介する。鋼部材、コンクリート部材については「道路橋定期点検要領」（平成 31 年 2 月 国土交通省道路局）等を参照する。

なお、木橋では「変色」が問題とされることがあるが、これで安全上の対策が必要になることはない。茶色から灰色への変色は通常の変化であり、表面のみの変化であるため腐朽や蟻害の原因になることもない。ただし、水分が多い部位はカビや苔が繁茂しやすいため美観上の問題が生じたり腐朽の兆候を示したりする場合がある他、降雨後にいつまでも黒っぽい部位は内部が高含水率であり腐朽が疑われることに留意する。

●腐朽

(1) 一般的な性状・変状の特徴

腐朽とは、鋼材やコンクリートには見られない木材に固有の劣化であり、木材腐朽菌と呼ばれる微生物により木材の組織が破壊されることにより発生する。木材腐朽菌の胞子は空気中を浮遊しているため付着を防ぐことはできないが、例え付着したとしても腐朽菌に適した生育環境が整わなければ生育できないため、腐朽は進行しない。逆に生育環境が好ましければ急激に進行することがある。

木材腐朽菌が生育するには栄養分である木材の他に「適度な温度」「適度な水分」「酸素」が必要である。このうち、水分すなわち雨水は木質構造物の維持管理の点で最も注意を払うべき因子である。部材接合部、桁と床版材の接触面、支承部付近等の雨水の滞留しやすい場所に腐朽が発生しやすい。橋脚の地際部も同様である。

腐朽が表面に現れている場合は、目視確認は容易である。また変色している部位や降雨後にいつまでも濡れている部位は腐朽が疑われる。ただし、大断面部材の内部の腐朽については認識が難しい。

木材腐朽菌には、腐朽材を指ですりつぶすと粉末状になるものや繊維状にほぐれるものなど様々な種類がある。いずれも材の強度を低下させるが、前者のタイプの方がより大きく低下させる。

この対策として防腐処理が行われるが、より信頼度が高いのが防腐剤を浸潤させるために高圧で薬剤を注入した加圧注入材である。ただし、表面付近の防腐性能がより改善されているため内部の腐朽を認識しにくいことがある。

(2) 他の変状との関係

接合機能の劣化の原因が腐朽であることは多い。われと直接的な関係はないが、ここに水分が溜まり腐朽の原因となることはしばしばある。

腐朽はそれ自身でも変色するが、腐朽材は含水率が高まりやすいため、それにより変色しやすい。腐朽と蟻害は、適度な含水率の木材で発生しやすいが、発生メカニズムは大きく異なる。ただし、両者の害が共に発生している場合もあるため、注意深く調査することが重要である。

(3) その他の留意点

腐朽しやすさは樹種により異なる。たとえばヒノキやヒバの耐朽性は大、スギやカラマツは中、アカマツやクロマツは小とされており、点検において樹種は重要な情報となる。腐朽のしやすさは、防腐処理の有無や種類にも関係する。

また、丸太の断面には中心に近く色が濃く耐久性に優れる心材と、その周囲にあり色が淡く耐久性は心材ほどではない辺材がある。つまりひとつの部材内でも耐朽性が異なる場合がある。使用中の材では色差は不明瞭になり見分けることは難しくなるが、部分的な腐朽により見分けることができる場合もある。丸太の外側は耐朽性が低いものの中心部は高いことを知っておくとよい。

腐朽部の密度は下がるため打音は腐朽の目安にはなるが、柔らかい樹種や大断面部材の場合には判断しにくいので注意が必要である。また、接合部や床版裏面など近接目視でも容易に診断できない部位は腐朽しやすい箇所でもあるので注意が必要である。また、子実体（きのこ）が観察された場合、木材の外見上は腐朽が顕著でない場合でも内部での腐朽が疑われるため、注意が必要である。

腐朽は隣接部材に拡がることがあるため、腐朽部を発見した場合は速やかに除去するのがよい。

(4) 変状の程度と健全度区分

健全性区分	変状の程度
I	腐朽は見られない。または腐朽が見られ、他部材への伝播の懸念により状況に応じて補修が必要であるものの、次回の点検で進行を観察すればよいと判断される。
II	腐朽が見られる。安全上の対策は不要であるが、進行の懸念があるために次回の点検まで（5 年程度以内）に対策の必要があると判断される。または当該部位、部材の機能を良好な状態にするために日常の維持工事で早急な処置が必要と判断される。
III	腐朽が相当程度進行し、機能や安全性の低下が著しいため、安全性の観点から速やかな補修が必要と判断される。
IV	腐朽により安全性が著しく損なわれており、緊急対応が必要と判断される。または部材の落下等により交通障害や第三者被害のおそれがあるため、緊急対応が必要と判断される。

(5) 所見を記載する上での参考

変状箇所	代表的な変状原因の例	懸念される影響の例
木部材全般	・雨水の滞留 ・雨水処理の不備 ・防腐対策の不備 ・樹種選択の不備	・断面欠損による応力超過 ・部材の損傷 ・隣接部材への腐朽の伝播 ・接合機能の不全

●蟻害

(1) 一般的な性状・変状の特徴

蟻害とはシロアリによる食害のことであり、温暖な地域の暗所にある水分が多い材に被害が多い。このため建物の床下等での被害が多いが、木橋では蟻害はめったに見られない。土中部や部材内部での被害が見られることがある。劣化速度は腐朽よりも速い。

シロアリは柔らかい部分を好むため、年輪に沿って層状に食害された痕があれば蟻害と認識できる。また、蟻土と呼ばれる砂粒状のものが堆積している場合や、われの隙間から観察されることもある。

(2) 他の変状との関係

接合部に蟻害が発生すると、接合機能の劣化に繋がる。一方でわれや変色の原因となることはほぼない。ただし、腐朽と同箇所で生じる場合もある。

(3) その他の留意点

腐朽と同様に樹種の影響を大きく受ける。たとえばシロアリへの抵抗性は、ヒバは大、ヒノキやスギ、カラマツは中、アカマツやクロマツは小とされており、使用されている木材の樹種情報は点検時に重要である。

蟻害では密度の低下や空洞が生じるため、打音は内部における蟻害の目安になる。ただし、柔らかい樹種や大断面部材の場合には判断しにくいことも腐朽と同様である。

(4) 変状の程度と健全度区分

健全性区分	変状の程度
I	蟻害は見られない。
II	蟻害が見られる。安全上の対策は不要であるが、進行や他部材への伝播が懸念されるため、次回の点検までに対策の必要があると判断される。
III	蟻害が相当程度進行し、機能や安全性の低下が著しいため、安全性の観点から速やかな対策が必要と判断される。
IV	蟻害により安全性が著しく損なわれており、緊急対応が必要と判断される。

(5) 所見を記載する上での参考

変状箇所	代表的な変状原因の例	懸念される影響の例
木部材全般	・雨水の滞留 ・防蟻処理の不備 ・樹種選択の不備	・断面欠損による応力超過 ・部材の損傷 ・隣接部材への蟻害の伝播 ・接合機能の不全

●われ

(1) 一般的な性状・変状の特徴

木材では、表面の乾燥による浅く短い、いわゆる干割れが発生しやすい。これは造膜型の表面保護塗装では支障になるが、部材そのものの耐力や耐久性にはあまり影響しない。ここで言うわれとは、深く長いものであり、雨水の滞留による腐朽や蟻害の原因になる。

木材のわれは、樹木であったころの性質を引き継いだ宿命のようなものである。これは長手方向と断面、周方向の収縮率の違いによるもので、半径方向を深さに長手方向に割れる。丸太のような芯持ち材では、特に割れやすい。

なお、木材は繊維がらせん状に束ねられたものであるため、部材相互のボルト接合部のように比較的大断面の部材でわれが貫通して機能を失うことはない。われによる接合機能の低下には腐朽が関与しており、この部位における腐朽を見落とさないことが大切である。

(2) 他の変状との関係

水平部材のわれのうち、特に上面に開いたわれは腐朽の原因になる。

(3) その他の留意点

われそのものは対策が必要な変状ではない。しかし、水分の滞留による腐朽や蟻害の要因になり得ることに注意が必要である。

(4) 変状の程度と健全度区分

健全性区分	変状の程度
I	われは見られない。またはわれが見られ状況に応じて補修が必要であるものの、次回の点検まで（5 年程度以内）に安全性が著しく損なわれることはないと判断される。
II	われが見られる。安全上対策の必要はないが、他の変状の原因となる可能性があるため次回の点検までに対策の必要があると判断される。

(5) 所見を記載する上での参考

変状箇所	代表的な変状原因の例	懸念される影響の例
木部材全般	・乾燥や直射日光	・雨水の滞留

2. 変状と判定区分の判定事例

本要領に従って健全性区分の判定を行う際の参考となるよう、変状と健全性区分の例を示す。なお、各部材の状態や判定を一義的に行うことは困難であり、また橋の構造形式や設置条件も異なる。従って、実際の判定には、諸条件を考慮して適切に行う必要がある。

ここでは木部材の変状についてのみ示す。鋼部材、コンクリート部材については「道路橋定期点検要領」（平成 26 年 6 月／国土交通省 道路局）等を参照する。

なお、ここではそれぞれの変状を写真で紹介しているが、腐朽や蟻害は内部で進行することがあり、その場合は写真では認識できないことに留意する必要がある。

腐朽	判定区分Ⅰ

腐朽によりえぐれている。

上面のわれから雨水が浸入して内部が腐朽している。

桁保護材の合板が波打ち、割れが生じている。

地覆材の黒っぽい部分は水分が多い箇所であり腐朽の可能性がある。

腐朽	判定区分 II

腐朽は辺材部（丸太周囲の淡色部分）に止まっている。それを確認する必要がある。

腐朽は辺材部（丸太周囲の淡色部分）に止まっている。それを確認する必要がある。

道路橋の下にあるため、雨がかかる部分の辺材部（丸太周囲の淡色部分）が腐朽している。

鋼材との接合部の腐朽の例

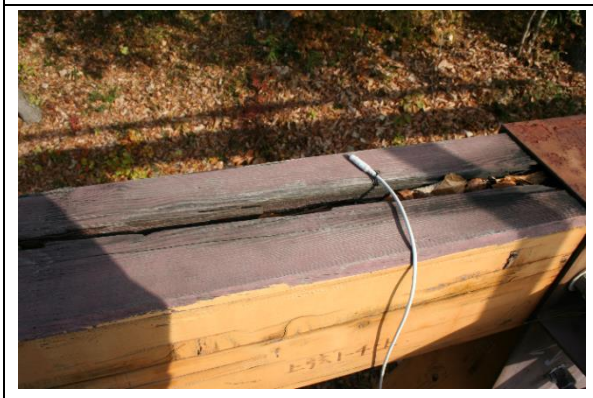
落ち葉や木の実の堆積は腐朽を促進しやすい。手前の部分には落葉樹がある。

落ち葉や木の実の堆積は腐朽を促進しやすい。山間部の木橋では事例が多い。

腐朽	判定区分 III

主桁材と床版材の接触面が腐朽し、床版材が沈んでいる。

高欄柱の基部。水が溜まりやすい下縁部が腐朽している。

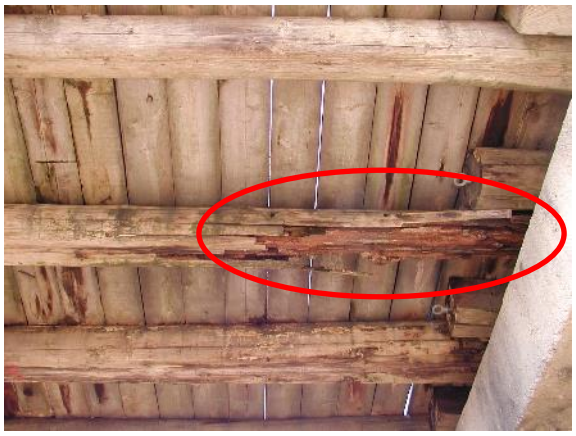


トラス上弦材のわれから内部の腐朽が生じている。

床版裏面の木材腐朽菌。これが見られる場合、部材内部の腐朽が疑われる。

橋脚の地際部は腐朽しやすい。

腐朽	判定区分 IV



腐朽により断面が大きく欠損している。

桁が曲げ破壊している。

割れているだけに見えるが内部はほぼ腐朽している。

ドライバーが簡単に突き刺さるほどにボンゴシ材の内部が腐朽している。

腐朽した後、クロアリの巣になっている。

トラス格点部が腐朽により破壊している。

<table>
<tr>
<td>
斜材取り付け箇所の下部が腐朽している。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>
床版材が折損・脱落している。</td>
<td>
地覆下の床版が腐朽し、張出部が折れている。ここに脚をかけたためと考えられる。</td>
</tr>
</table>

蟻害	判定区分 II

親柱の基部に蟻害が見える。

高欄柱頂部に蟻害が現れている。

蟻害	判定区分 III

接合部分の隙間から蟻土が見える。

蟻害	判定区分 IV

柱基部に蟻土が現れている。

われ	判定区分Ⅰ

高欄の上面にわれが生じている。

床版の上面にわれが生じている。

われ	判定区分Ⅱ

主桁継ぎ手部にわれが生じている。進行に注意する必要がある。

柱部材にわれが生じている。進行に注意する必要がある。

付録４　点検器具の解説

ここでは、木橋の点検・診断のために使用する器具を解説する。なお木材では内部で劣化が進行する場合があるので、打診や触診を併用してその可能性を調べる必要がある。内部の劣化の定量化が必要な場合や、断面が大きく打診や触診では判断できない場合は、伝播速度や穿孔抵抗値等を測定することで内部の変状の有無を把握する。**表-付 4.1** は変状の種類ごとに標準的な点検方法をとりまとめたものである。

表-付 4.1　木部材の標準的な点検の方法

変状の種類	標準的な点検方法	必要に応じて行う方法
腐朽	目視・打診・触診	伝播時間測定器・穿孔抵抗値測定器
蟻害	目視・打診・触診	伝播時間測定器・穿孔抵抗値測定器
われ	目視・触診	

1.（打診用）ハンマー

写真-付 4.1 のような橋梁診断用のテストハンマーでよい。なお、大断面部材や硬い樹種の部材の内部劣化を診断するには、大きめのハンマーで強めに叩くとよい。

写真-付 4.1　テストハンマー

2.（触診用）マイナスドライバー・千枚通し

いずれも、市販のものでよい。強い力で押し込むために先端が尖っており柄が大きいものがよい。

3. 伝播時間測定器

木材中を伝播する超音波、応力波、弾性波の伝達時間を測定し、距離から伝播速度を求める。腐朽や蟻害があると伝播速度が遅くなるので、内部の変状の有無を知ることができる。超音波を用いた装置にはパンジット（Proceq）（**写真-付 4.2**）やウッドポールテスタがある。コンクリート用のものも使用できるが、センサの接触面が平面だと測定できないことが多いため、材の表面が凸凹していたり年輪が浮いたりしている場合は尖塔型のセンサを用いるとよい。

応力波測定器ファコップ（FAKOPP Enterprise）（**写真-付 4.3**）も利用される。こちらは木材に打ち込んでから測定するため、表面の状態に左右されないメリットがある。

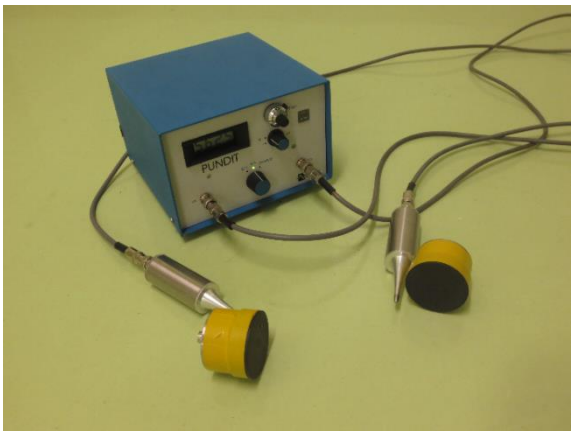


写真-付 4.2　パンジット

写真-付 4.3　ファコップ

固体中を伝わる音波の伝播速度は以下のように求められる。

伝播速度 $=\sqrt{E/\rho}$　　ここで E：ヤング係数、ρ：密度

木橋として利用される主な樹種の標準的な伝播速度は**表-付 4.2** のとおりである。なお、木材は異方性材料であるため、測定方向によって伝播速度が異なることに注意する。また断面方向とは年輪に直交する方向であり、年輪に平行な方向では速度が 3 割程度遅くなる。10cm あたり伝播時間は、大まかに見れば樹種にかかわらず長手方向で 20～25 μ s、断面方向で 70～80 μ s であり、これよりもかなり大きいようであれば腐朽が疑われる。

表-付 4.2　樹種ごとの標準的な伝播速度

樹種	測定方向	ヤング係数 kN/mm^2	密度 kg/m^3	伝播速度 m/s	10cmあたり伝播時間 μ s
スギ	長手方向(繊維方向)	7.4	380	4,400	23
	断面方向(半径方向)	0.74	380	1,400	71
ヒノキ	長手方向(繊維方向)	8.8	440	4,500	22
	断面方向(半径方向)	0.88	440	1,400	71
ベイマツ	長手方向(繊維方向)	9.8	590	4,100	24
	断面方向(半径方向)	0.98	590	1,300	77
カラマツ	長手方向(繊維方向)	9.8	500	4,400	23
	断面方向(半径方向)	0.98	500	1,400	71
ボンゴシ	長手方向(繊維方向)	15.7	1040	3,900	26
	断面方向(半径方向)	1.57	1040	1,200	83

4. 穿孔抵抗値測定器

材を先端が 3mm のドリルで穿孔し、その抵抗を深さごとに記録する装置がある。腐朽や蟻害が生じた材では抵抗値が小さくなるので、これにより腐朽等が生じている深さと範囲を知ることができる。IML レジ（IML）（**写真-付 4.4**）等がよく用いられる。写真は 300mm の深さまで測定できるタイプのものである。**写真-付 4.5** はその出力結果の例である。

測定にあたっては、針葉樹の早材部（年輪が淡色で柔らかい部分）は元々抵抗値が 0 に近いこと、髄（丸太の中心）付近では抵抗が小さいこと、年輪に斜めに穿孔するとドリルが曲がり、先端部以外の抵抗も含まれてしまうことから、測定結果を見ながら慎重に検討する必要がある。

写真-付 4.4　IML レジ

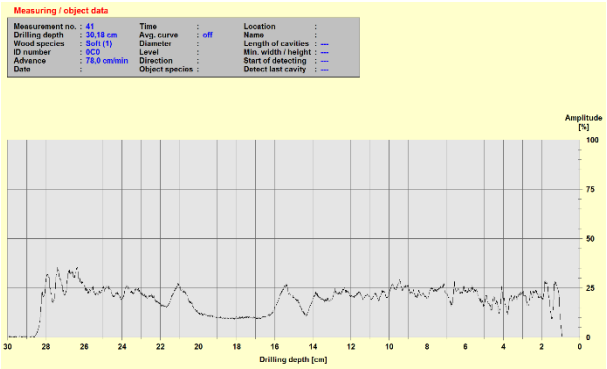


写真-付 4.5　測定結果の例

上記のような専用の器具がなくても、市販のドリルと木工錘で穿孔し、手への反力の大きさや木屑の状態により、定量化はできないが内部の変状の有無を知ることはできる。

5. その他

ピロディン等のピン打ち込み深さ測定は、部材表面から劣化を測定する器具であるが、材が湿潤状態に置かれている住宅床下材や森林土木材の診断には向いているものの、材の表面が健全で内部の腐朽が卓越する例が多い木橋の診断には不向きな場合が多いことに注意する。

また、ハンディサイズで部材表面に押し当てるだけで含水率を測定できる木材水分計では、変状そのものではなく生じやすい環境かどうかを測定していること、表面含水率は内部の劣化の目安にはならないことにも注意する。

著作権の取り扱い

本書に関する著作権は、木橋技術協会に帰属します。

本書の全部または一部を他の著作物に掲載する場合は、事前に同協会の許可を受ける必要があります。ただし、出典を明記することを条件として、転載することを承諾します。

発行

木橋技術協会
〒101-0035
東京都千代田区神田紺屋町 17 ONEST 神田スクエア 7F
E-mail：info@ki-kakehashi.com

日本林道協会
〒100-0014
東京都千代田区永田町 2-4-3 永田町ビル 4F
TEL：03-3581-2288
FAX：03-3581-1410