

道路構造物の維持管理施策と 法定点検（後編）

国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路構造物機能復旧研究官 たまこし たかし
玉越 隆史

1. はじめに

前回（1月号）に続いて、ここでは2014（平成26）年に法定化されて現在に至る道路構造物の定期点検制度について紹介する。前回は制度化までの経緯と制度の概要を示した。今回は、2024（令和6）年3月に行われた制度の見直しについて、その内容と狙いについて詳述する。基本的な見直しの考え方は道路橋に限らず共通しているが、前回同様に具体例には主に道路橋を取り上げる。

2. 点検対象としての道路構造物の特徴

2024（令和6）年に行われた法定点検制度の運用にかかる技術的助言や点検結果の記録様式の標準等の見直しの意図やその背景となった課題などの理解のために、内容の解説の前に、点検対象として捉えた場合の道路構造物の特徴について解説しておくこととする。

道路橋をはじめとする道路構造物は、立地場所に依存する地盤条件や風、温度などのさまざまな自然環境、交通荷重特性といった条件がそれぞれに大きく異なることが大きな特徴の一つである。

道路橋を例にとると、設計基準などの技術基準によって考慮すべき外力条件などが定められてお

り、それらの中には地域や交通環境などの違いに応じて選択できるよう見込むべき条件に複数の選択肢が用意されている場合もある。しかし、多岐にわたる架橋条件に対して、確実に安全側に評価でき、かつ妥当性を失わないものとして技術基準に規定される外力条件と供用後にそれぞれに実際に作用する外力には乖離があり、乖離の程度や内容は架橋ごとに同じではない。また、材料品質や出来形精度、架設手順や方法によっても異なってくる残留応力や施工品質なども架橋ごとの条件によって大きくばらつくことは避けられない。

このようなことから、同じ設計基準や施工要領などの基準類が適用されても、完成時点で既に保有している性能には架橋ごとに少なからぬ差異がある。また、道路橋の場合、過去より道路構造物令の解釈基準として国が出している道路橋示方書などの全国統一的な技術基準類に従って設計や施工が行われてきており、この点では他の道路構造物も基本的には全国同様の設計施工が行われてきている事情に大きな変化はない。そして、これらの基準類の規定内容や要求性能そのものが社会ニーズや材料、設計・施工の技術の変化も反映して見直しが繰り返されてきているため、道路構造物は建設年代が違っても目標とされた性能も同じではない。

一方で、過去の基準でつくられた道路橋では、大規模な補強や機能拡充を行っていないものでも、特段の重量規制などの使用制限を行うことな

く、最近の基準によるものと同様に供用されているものが大半である。

すなわち、道路橋のようなインフラ施設の場合、基準類の改定ごとにそれぞれ目標性能の最低水準は見直しが繰り返されるものの、設計と実態の乖離なども踏まえると、耐荷性能については技術基準において安全率が考慮されており、耐震補強など既設橋に対して統一的に実施されるような措置を適切に行っていれば、現時点で実質的に所要の性能は確保されていると見なせるものが多いのが実状である。いずれにしても、同時に供用される構造物の実際の保有性能はさまざまな理由でそれぞれに大きく異なっていることは事実であり、かつその性能を正確に知ることは極めて難しい。

耐久性能については、これまで技術基準に規定されてきたのは標準的な条件に対する最低限の配慮事項や経験的手法による対策がほとんどである。そのため、規定を満足していても、個々の条件で実際にどの程度の耐久性が期待できるかについては不明な点も多く正確な推定は難しい。そして、それぞれに大きな差があることは事実である。

さらに、供用後の道路構造物は、絶えず外力等の作用にさらされ続けることになるが、その状況はそれぞれに対して大きく異なり、劣化速度や損傷時期を高い信頼性で予測することはほぼ不可能である。さまざまな属性や条件に着目して既存道路橋の点検結果を分析した結果からも劣化特性には大きなばらつきがあることが分かっている^{1)~4)}。

また、供用後は、不測の事故や被災、あるいは想定外の疲労損傷や異常腐食の発生なども起こり得る。2014（平成26）年の定期点検の法制度化にあたって新設を含めて条件によらず一律に5年に一度の頻度が基本とされた理由の一つである。

定期点検では、その時点でそれぞれの施設がどのような性能を有しているのか、また、次回点検までにそれがどのように変化する可能性があるのかといった施設の耐荷性能や耐久性能など、物理的性能についての見立てを行わねばならない。

道路橋のような道路構造物では、供用期間中に遭遇する可能性のある外力等が作用している状況を想定して、それらに対して構造物が果たすべき役割も考慮して目標とする状態にとどまることを目標に整備が行われる。現行の道路橋の設計基準である「橋、高架の道路等の技術基準」⁵⁾（以下、「H29道路橋示方書」という）では、「どのような（作用等の）状況に対して、（構造物が）どのような状態となる可能性があるのか」を耐荷性能と捉え、想定すべき状況と許容される状態の組合せが所要の信頼性で実現することを要求している。

想定すべき状況は、①極めてまれにしか発生しないと見込まれるものの、発生すると構造物に大きな影響が生じる状況（偶発作用支配状況）、②供用中に何度か発生する比較的大きな作用が生じる状況（変動作用支配状況）、③発生頻度が特に多くその継続的な作用の影響や作用の繰返しの影響が生じ得る状況（永続作用支配状況）の三つが

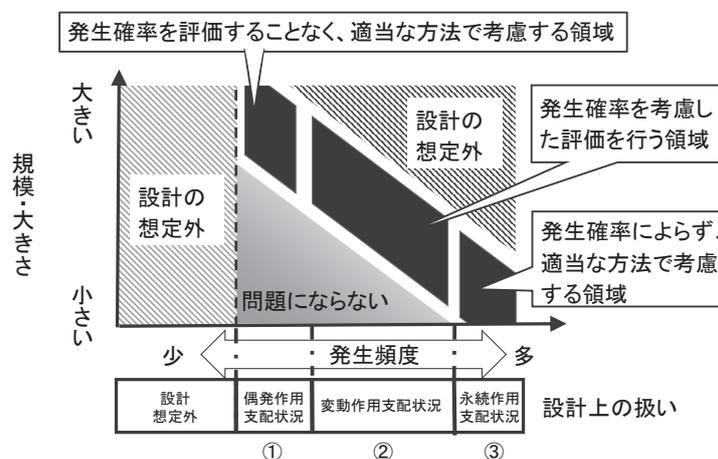


図-1 外力等の状況の性格と設計上の扱い⁸⁾の図5.16を一部加工

規定される（図－1）。

法定点検では、これらの裏返しとして、次回点検までの間に遭遇する可能性のある状況に対して、道路として所要の機能が発揮できそうかどうかを評価し、通行制限や補修や補強の実施など必要な措置を検討し、それらも踏まえて健全性の診断の区分を決定することになる。

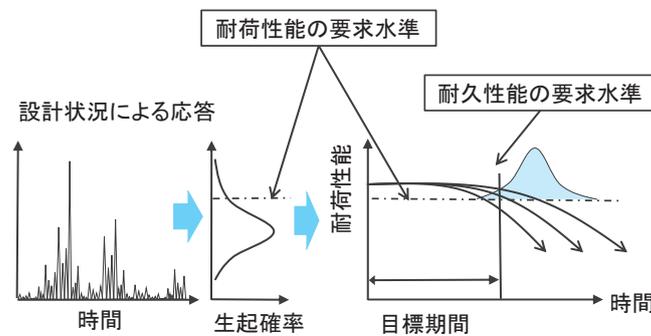
この時、地震や活荷重などの一過性の大きな作用に対してどのような状態となるのかに着目する耐荷性能の評価では①②に該当する状況の想定を考慮し、③は、都度の作用は規模が小さく問題とならない一方で、材料劣化や疲労損傷を発生させるなど耐荷性能の前提条件を損なわせる可能性に着目して耐久性能として別途評価される（図－2）。

道路橋の点検では、道路機能への影響を決定付けることになる橋全体として所要の性能が発揮され得るかどうかの評価が重要となる。しかし、道路橋のように組み合わせられた多数の部材がさまざまに協働することで耐荷性能が発揮される構造物では、想定する状況に対して橋全体としてどのよ

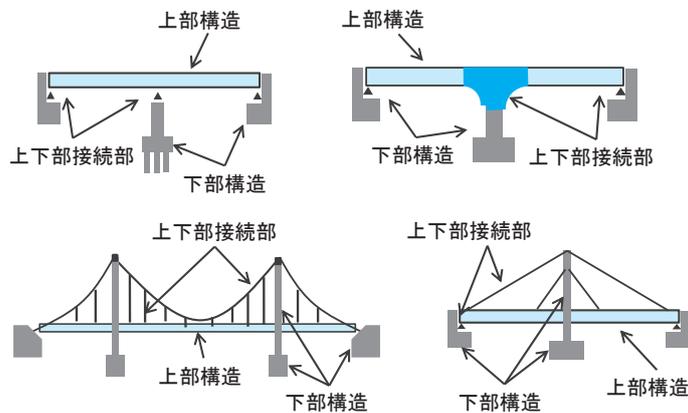
うな性能が発揮され得るのかを推定することは困難な場合が多い。

これは設計段階でも同様であり、H29道路橋示方書⁵⁾では、橋を少なくとも上部構造、下部構造、上下部接続部というそれぞれ役割が異なる構造単位に分解して捉え（図－3）、それぞれの構造単位ごとに発揮されるべき性能を定めてそれを満足できることを照査することで、橋全体として所要の耐荷性能を満足すると見なすことができるという考え方で、階層的に要求性能が規定されている。

完成後の道路橋も、構造特性の基本は設計時の想定と基本的には共通する。また、既設橋の耐荷性能を推定しようとする時、橋を構成する部材や構造との関係性を考えることなく橋全体としてどのような耐荷性能を有すると見なせるのかを推定することは一般には難しい。そのため、法定点検においても、橋全体としてどのような耐荷性能を有しているのかを推定する際には、少なくとも上部構造、下部構造、上下部接続部のそれぞれに着目して、想定する状況においてどのような状態と



図－2 耐荷性能と耐久性能の関係⁸⁾



図－3 限界状態の階層的評価のための構造系の分解の例⁸⁾を一部加工

なる可能性があるのかを評価した上で、それらも踏まえて、橋全体として現状どのような性能を有しているのかを推定することが基本となる。2024（令和6）年の法定点検制度の見直しにあたって国から出された技術的助言および点検結果の記録様式にはこれらの考え方が反映されている^{6),7)}。

なお、この時、設計では、基本的に構造や部材のそれぞれに対して、橋全体から求められる性能に対して安全側の結果が得られるよう「それぞれが担うべき役割」を設定した上で、各構造や部材のみに着目してそれぞれ単独でも所要の耐荷性能が得られるようにすることが多い。しかし、完成後の橋梁は、設計上の仮定に関係なく全ての部材が複雑に協働して抵抗することになるため、各構造や部材が「実際に担っている役割」に着目して現況の抵抗機構を推定して、耐荷性能の評価を行わなければ現状を見誤ることになる。

また、腐食やひび割れなどの損傷の大きさ、進行度あるいは発生位置などの事実関係と、それらが影響した結果として「想定される外力等の作用に対して、どのような状態となる可能性があるのか」の水準である耐荷性能、およびそれが時間的にどう低下していく可能性があるのかは単純な対応関係にはならない。

健全性の診断の区分の決定にあたって、主たる根拠となることが多い耐荷性能や耐久性能の技術的評価に必要な知識と技能を有する者の介在が不可欠となる大きな理由である。

以上、定期点検における健全性の診断の拠り所ともなる道路橋の物理的性能の評価に関する基本的考え方を、H29道路橋示方書⁵⁾の規定内容と併せて紹介した。これらの考え方については、文献8)に詳しい。

なお、外力に抵抗して通行機能を提供する耐荷構造物であれば、これらの考え方は、道路橋以外の道路構造物にも形式や規模を問わず当てはめることができると考えられる。

3. 法定点検制度の見直し内容とその狙い

(1) 見直しの概要

2024（令和6）年の法定点検制度の見直しについては、国土交通省が設置する社会資本整備審議会の道路分科会に設けられている第三者委員会である道路技術小委員会⁹⁾においても方向性などが審議された。審議では、国が行った全国自治体へのアンケート調査¹⁰⁾の結果を含めさまざまな角度から議論が行われ、最終的に2014（平成26）年からの2巡10年間行われてきた法定点検制度について表-1のように総括された¹¹⁾。

このような、総括も踏まえ、2024（令和6）年の法定点検制度の見直しでは、大きくは次の三つの対策が行われた。①法定義務事項として最終的に道路管理者が行う措置方針の決定（健全性の診断の区分）が、十分な技術的検討が行われないうままに外観性状などから機械的に行われるという不適切な運用が生じないようにするための配慮。②法定点検の参考資料として国が示してきた記録様式の改善。③法定点検の所見やその根拠の記録とは別に、全国の道路管理者で実施可能な程度に簡便でありつつ統計分析に活用可能な道路橋の状態に関する客観的データが収集できる方法の提示。

①は、法令の適切な運用のためにその解釈や補足説明がされている「道路橋定期点検要領（技術的助言）令和6年3月国土交通省 道路局」⁶⁾（以

表-1 法定点検3巡目に向けた総括と対応¹¹⁾より抜粋、一部加工

<p>法令および技術的助言の内容は概ね妥当 ただし、</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 外観のみからの機械的な評価（措置方針を決定）が散見→点検品質のばらつき ② 記録すべき所見の内容にばらつき→記録品質とデータとしての有用性に課題 ③ 重要性の低い情報まで機械的に取得する不合理が散見→自治体に負担感
--

下、「R6 技術的助言」という)に反映されている。

また②は、定期点検を法令や R6 技術的助言の趣旨にかなう品質で確実かつ適正に行えるように、それらの詳細な補足説明や標準的な記録様式などを一体的に取りまとめた文書「道路橋定期点検要領（技術的助言の解説・運用標準）令和6年3月国土交通省 道路局」⁷⁾(以下、「R6 道路橋法定点検要領」という)の付録として添付された記録様式に反映された。

③については、4. に詳述する「基礎データ収集要領（道路橋）令和6年版 国土交通省道路局 国道・技術課」¹²⁾(以下、「R6 基礎データ収集要領」という)が公表された。

(2) R6 技術的助言などの主な見直しの内容

① 法定点検の流れ

法令の規定に直接的表現があるわけではないが、法定点検の趣旨や R6 技術的助言の内容からは、点検では、対象の現状など事実関係の確認を行った上で、その他の情報も必要に応じて収集・把握して、まずは耐荷性能や耐久性能といった構造物としての物理的性能に関する見立てが行われなければならない。さらに予防保全の必要性など維持管理計画に大きな影響のある塩害や ASR 等の特に注意が必要な事象（特定事象）に該当するか否か、それらに関する調査実施の有無や対応の

経緯の吟味など、その他必要な検討も行わなければならない。

そしてそれらの結果に加えて、その構造物が果たすべき道路機能に対する役割なども考慮して今後どのような計画で対象を維持管理することとするのか（措置等の扱い）について検討を行って方針を決定することになる。最後にそれらの決定方針が告示の定義に照らして「健全性の診断の区分」のいずれに該当するのかを判断することとなる。

そのため、図-4、5に示すように、「健全性の診断の区分」を決定するには、まずは最新の状態を把握する必要があることはいうまでもない。次に、それらを把握した状態に加えて過去の点検結果や設計資料など必要な関連情報も踏まえて、点検時点で構造物がどのような耐荷性能や耐久性能を有しているのか、すなわち次回点検までに想定

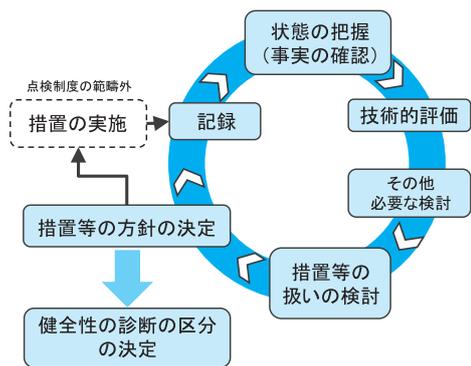


図-4 定期点検の業務実施体系

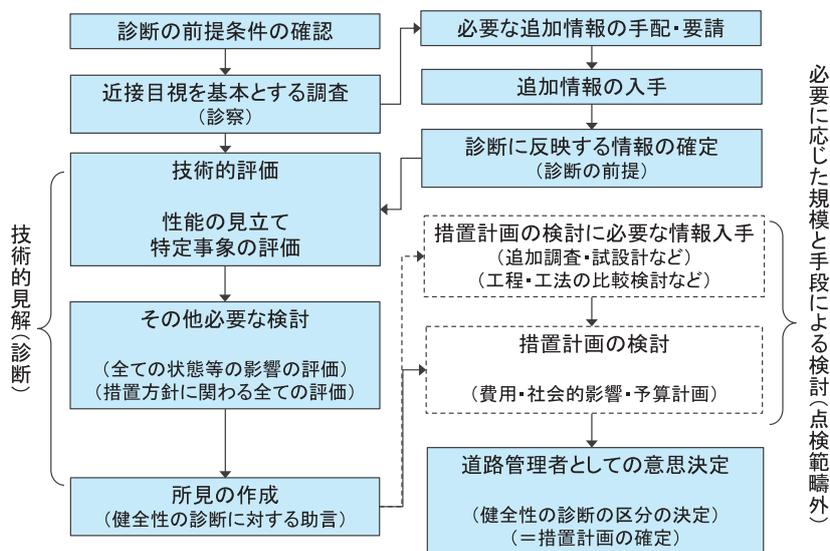


図-5 健全性の診断の区分決定までのフロー

されるさまざまな外力等の作用に対してどのような状態となる可能性があるのかを必要な知識と技能を有する者が見立てる「技術的評価」が行われなければならない。

また、次回点検までに何をすべきなのかを決定するためには、対象の構造物を含む道路の位置付けや期待される役割なども考慮して、立地条件や環境条件との関係、予防保全の有効性なども考慮して補修や補強の必要性や緊急性等も検討されなければならない（「その他必要な検討」）。

次に、それらを踏まえた時に次回点検までにどのような措置を行う選択肢があるのかについて検討が行われ、最終的には全ての検討結果を考慮して道路管理者として措置方針が決定されることになる。そして、措置方針が決定された後に、その決定が告示の「健全性の診断の区分」の定義に照らしてどの区分に該当するのかを施設単位で総合的に評価して結果を記録することとなる。

なお、告示されている「健全性の診断の区分」の分類の定義について R6 道路橋法定点検要領⁷⁾では、表-2 のように補足説明がなされている。

表-2 健全性の診断の区分の基本的考え方

I：次回定期点検までの間、予定される維持行為等は必要であるが、特段の監視や対策を行う必要のない状態をいう
II：次回定期点検までに、長寿命化を行うにあたって時宜を得た修繕等の対策を行うことが望ましい状態をいう
III：次回定期点検までに、橋の構造安全性の確保や第三者被害の防止のための措置等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

② 構造物の性能の技術的評価と健全性の診断

道路橋の場合、2. で解説したとおり、耐荷性能発揮メカニズムから基本的に「上部構造」、「下部構造」、「上下部接続部」というそれぞれ役割が異なる構造部分それぞれの状態の組合せによって、橋全体としての耐荷性能を評価できるとされている。R6 道路橋法定点検要領⁷⁾では、定期点検においても耐荷性能の技術的評価は同様の考え方で

行えるとの理解から、各構造部分が次回点検までに想定すべき状況においてどのような状態となるのかを見立てた上で、道路橋全体としてどのような状態になる可能性があるのかを考えることが合理的であり、説明性の観点からも望ましいことが説明されている。

この時、設計とは異なり実態の把握に限界がある中での概略の推定を行う定期点検の性格とその目的を踏まえて、想定すべき状況としては、「起こり得ないとはいえないまでも一般には起こりにくい程度」の外力等の状況を考慮すればよいことも解説されている。

例えば、自動車荷重の影響に着目する場合には、通常の供用では稀にしか生じないといえる重車両の複数台同時載荷などの過大な活荷重状況、地震の場合には、一般に道路管理者が緊急点検を行う程度以上の規模が大きく稀な地震を想定すればよいことが解説されている。

これらの想定状況に対する構造安全性、走行安全性および第三者被害の恐れなどの観点で評価した内容について、「健全性の診断の区分」の決定に影響するものは根拠とともに所見としても残されることが重要である。

なお、R6 道路橋法定点検要領⁷⁾に添付されている記録様式には、これらの評価の結果を「何らかの変状が生じる可能性は低い (A)」、「致命的な状態となる可能性がある (C)」、「それらのいずれでもない (B)」の三つの区分で記号としても記録できるようになっている。

このように法定点検は、知識と技能を有する従事者が外観目視で得られる情報を基本に主観的かつ定性的な技術評価を行うことが基本となるが、その目的からは、求められる診断品質を確保するために必要であれば、外観以外の情報の取得も検討しなければならない。ただし、法定点検の範囲でどこまでの情報取得することにするのかについては、道路管理者の判断によることとなる。

必要な技術的評価が確実に行われるよう技術的助言や記録様式でさまざまな配慮や注意喚起が行われた 2024（令和 6）年の法定点検制度の見直し

の趣旨からは、所要の品質での技術的評価および「健全性の診断の区分」を行うために必要な情報取得のためには、点検支援技術の活用も積極的に検討することが望まれるが、点検支援技術はあくまで支援技術に過ぎず、当然ながらそれらの結果等がそのまま技術者や道路管理者の判断となるわけではない。そのような誤った活用にならないよう注意しなければならない。

その上で、このような診断技術の位置付けや役割が明確となることで、適切な診断にはどのような情報が必要なのかというニーズから逆算して効果的かつ合理的な支援技術の活用や開発が促進され、さらに点検がより合理的なものとなっていくという好循環が期待される（図-6）。

③ 記録様式と記録内容

R6道路橋法定点検要領⁷⁾に付録として添付された記録様式について紹介する。様式は様式-1~3の3種類からなり、様式-1には主に耐荷性能などの技術的評価、様式-2は、様式-1に対応して状況や状態が分かる写真等の情報、様式-3は、維持管理上特に重要な特定事象に関する記録と法定点検全体を総括する所見（自由筆記）をそれぞれ記入するものとなっている。

ここでは、様式-1, 3について具体的内容に

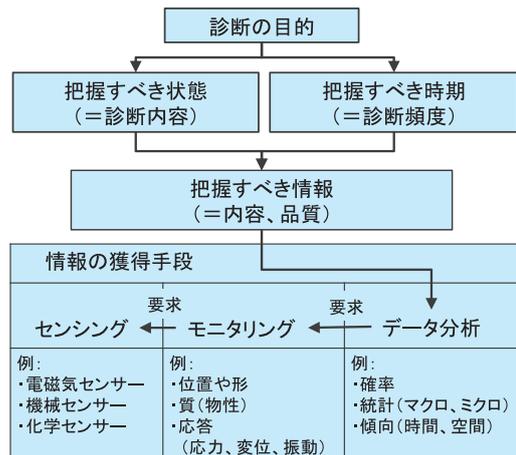


図-6 診断に必要な情報と点検支援技術（情報獲得手段）の関係⁸⁾ 図6.7を一部加工

ついて概要を紹介する。

様式-1（図-7）の図中①は法定義務である健全性の診断の区分を記入する欄である。②が主として耐荷性能の観点で行われる技術的評価の概要を記録する欄であり、技術的評価の総括をA, B, Cの記号で記録し、根拠の写真などは様式-2に記録する。また、健全性の診断との関係などの見立てなど具体的な説明は、必要に応じて様式-3（図-8）の所見欄（⑤）に記述する。様式-3（図-8）の③には、耐久性能に特に重大な影響を及ぼすことが多い事象に関して記録する。

特に維持管理上注意を要する特定の事象に該当

橋梁名-所在地-管理者名等						
橋梁名	路線名	所在地	起点側	緯度	経度	施設ID
(フリガナ)						
管理者名	路下条件	代替路の有無	自専道or一般道	緊急輸送道路	占用物件(名称)	
道路橋毎の健全性の診断			橋梁諸元			
告示に基づく健全性の診断の区分 ^①			架設年度	橋長	幅員	橋梁形式
※架設年度が不明の場合は「不明」と記入すること。						
技術的な評価結果		定期点検実施年月日	定期点検者			
	活荷重	地震	想定する状況		豪雨・出水	
					その他	
橋(全体として)					()	
上部構造	写真番号	写真番号	写真番号	写真番号	()	写真番号
下部構造	写真番号	写真番号	写真番号	写真番号	()	写真番号
上下部接続部	写真番号	写真番号	写真番号	写真番号	()	写真番号
その他(フェールセーフ)	写真番号	写真番号	写真番号	写真番号	()	写真番号
その他(伸縮装置)	写真番号	写真番号	写真番号	写真番号	()	写真番号
全景写真(起点側、終点側を記載すること)						
A: 何らかの変状が生じる可能性は低い B: 致命的な状態となる可能性は低いものの、何らかの変状が生じる可能性がある C: 致命的な状態となる可能性がある						

図-7 様式-1⁷⁾を一部加工

特定事象の有無、健全性の診断に関する所見									
該当部位	特定事象の有無 (有もしくは無)						健全性の診断の区分の前提	特記事項 (第三者被害の可能性に対する 応急措置の実施の有無等)	
	施設ID	定期点検実施年月日	定期点検者	疲労	塩害	アルカリ 骨材反応			
上部構造									
下部構造									
上下部接続部									
その他(フェールセーフ)									
その他(伸縮装置)									
所見	(適宜、所見を記入)								

図-8 様式-3⁷⁾を一部加工

する可能性は、外観からも疑える場合があるが、その断定や原因の特定には、特別な調査なども必要となることが多い。法定点検に併せて同時には詳細な調査などが行えない場合も少なくないと考えられ、様式には健全性の診断にあたって、点検時点で特定事象に関してどこまでの情報が得られていたのかなどの所見の前提なども記録できるようになっている。

法定点検は、あくまで点検であり補修や補強等の実施までは含まれないが、不安定なコンクリートかぶり部分の除去など第三者被害防止の観点からの応急的な措置は実施することが望ましい。そのような応急措置が行われた場合、点検開始時と状態が変わっているということや、次回までに恒久的措置が別途必要なのかどうかなど、点検記録として特記しておくべき事項は図-8の④に記入する。

また、⑤の所見欄には「健全性の診断の区分」の決定結果に影響し、その妥当性の根拠となるような具体的な技術的評価について知識と技能を有する者の見解を記入する。

このとき、耐荷性能の回復や変位の監視、あるいは防食機能の低下の抑制など、耐荷性能や耐久性能の観点からの工学的あるいは技術的な見解は記述しなければならないが、その一方で、措置を

実施するための具体的な方法（工法や機器、材料など）までは通常記述できない。なぜならば、一般には、具体的な工法等の措置目的達成手段や使用材料や機器等の選定を行うためには、それに必要な調査や設計計算も必要となり、さらにそれらも踏まえて、段階的に行われる複数の工種の手順や工程、実施時期などの検討も行った上で、多くの選択肢の中から公共調達の手続きに則って選定が行われる必要があるからである。

いずれにしても、所見に加えてその根拠となった全ての情報を記入することは、情報量も膨大となり困難であることが多く、代表的なものを抽出して記述したり、損傷の発生部位や発生傾向などから正確に記述するなどの工夫を行って、「健全性の診断の区分」の決定理由や根拠が事後に確かかつ正確に理解できるように努めなければならない。なお、用意されている様式は、記録様式としての最低限の項目と内容となっており、これらに加えて、新たな様式を追加するなどの工夫が妨げられるものではない。

例えば、コンクリート部材のひび割れなどの損傷図などの詳細な変状の記録をどこまで残すのかについては、定期点検要領の付録としても様式などは提供されていない。しかし前回点検時からの変状の変化や拡大の有無などが確認できないこと

は、いたずらに適切な診断の妨げにもなり得る。最終的にどのような記録をどのように残していくのかについては、合理的な維持管理につなげる観点で中長期的な視点をもってそれぞれの道路管理者が決定しなければならない。

4. 維持管理の合理化に向けたデータの収集

道路橋のような道路構造物の点検の際には、構造物の最新の状態が把握され、それらを踏まえてその時点で有している性能や今後の推移などを検討することになる。法定点検においても5年ごとに少なくとも近接目視による最新の状態に関する情報が得られる。

構造物の変状や損傷の有無あるいはその規模や性状などについての客観的事実関係の情報は、それだけで耐荷性能や耐久性性能についての評価が機械的に行えるわけではない。しかし定期的に把握されるそれらの客観的事実関係の記録は、主観的要素を含まないことで劣化や損傷の発生時期や発生位置、部位などの特徴、あるいは進展速度や拡大傾向などの把握や統計分析を行うには極めて有用な情報となり得る。

例えば、国の直轄管理の道路橋については、2004（平成16）年より前回紹介したように技術者が主観的に行う診断とは別に、部材を細分化した要素単位ごとに主観的要素を排除した最大5段階の客観的事実関係のデータ（損傷程度の評価）の収集を進めている。

その第一の目的は、全国の主な道路を網羅できる国管理の道路橋で同じルールで収集した客観データを分析することで、道路橋示方書のような技術基準の妥当性の評価や課題の抽出を行ったり、維持管理上の問題を明らかにしたり、その改善策を検討するための基礎的情報として活用するなどで施策への反映につなげることである。また、日本では道路管理者や道路種別によらず基本的には時代ごとに同じ設計基準が適用されており、全国の国管理の道路橋のデータの分析結果は、他の道

路管理者の維持管理実務や産学の技術開発・研究にも貴重な情報を提供し得るとの考えから、分析結果は国土交通省 国土技術政策総合研究所からも公開されている¹⁾。

令和6年の法定点検の見直しの検討の過程では、国以外の多くの自治体でもさまざまな方法で点検に合わせて損傷の状態などの客観的事実関係の記録が取得されていること、地方整備局と同様の方法で要素単位や部材単位で記号化したデータを記録している道路管理者も少なくなく、その中には地方整備局のような橋ごとに膨大な量となる要素単位のようなデータを取得して記録することの負担感を指摘する道路管理者もいることが明らかになった¹⁰⁾。

道路橋のようなインフラの場合、それぞれに立地環境や荷重条件、構造特性などが大きく異なるため、ルールに則って記号化して蓄積される客観的事実のデータを母集団として統計分析により劣化傾向などを把握しようとする時、有意な結果を得るためには相当数の母集団データを確保することが必要となる。

例えば、図-9で例示するような分析を行おうとしても、さまざまな属性や条件でデータを分割すると母集団として扱えるデータ数は激減する。そのため、それぞれの道路管理者が管理する構造物だけから収集したデータだけで統計的分析によって劣化傾向などを評価しようとしても統計的に有意な結果を得ることは難しいことが多いと考えられる。

以上のような背景も踏まえて、令和6年の法定点検制度の見直しに時期を合わせて、国から定期点検の際に全国の道路管理者が同じ方法で、損傷等の状態についての客観的事実を記号化して記録することができる統一的なデータ収集方法として提示されたのがR6基礎データ収集要領¹²⁾である。

これまでの道路橋の劣化特性などの統計的な分析や関連研究^{2)~4)}などからも、十分な数の均質な客観的データが母集団データとして確保できれば、それらの分析から維持管理に参考となる情報が得られる可能性がある。今後、全国の多くの道

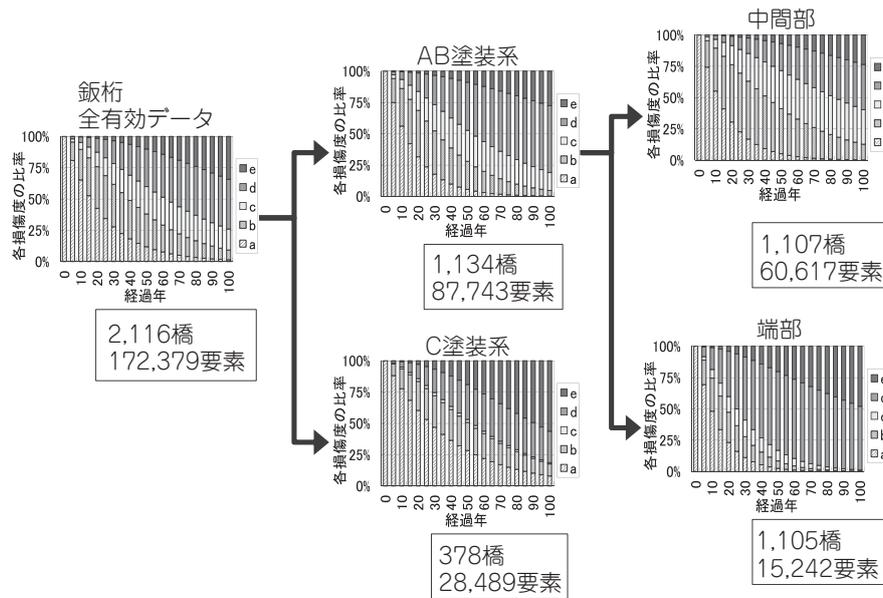


図-9 客観的データを用いた状態遷移確率の推計例（鋼橋主桁の腐食）
（データ分割による母数の減少）

路管理者が同じ方法でデータを収集するようになれば、その数は膨大であり信頼性のあるさまざまな分析が可能となることが期待される。例えば、道路管理者ごとには数が少なく、条件に偏りがあつたとしても、保有橋梁のデータを全国データの分析結果と対比したりすることで有用な知見が得られる可能性がある。

国としても国管理の道路橋のみによる場合と比べて格段に大きな母集団データ量が確保できるため、その分析からは施策の検討に有用な多くの結果が得られることが期待できる。R6基礎データ収集要領¹²⁾はそのような活用も想定して、アセットマネジメントへの貢献の観点で有効な統計分析などが行えるかどうかという観点と、データ収集

施策検討用データの収集

統計分析などプロファイリング用データの収集

直轄国道

■ 損傷種類: 26種
■ 取得単位: 要素

鋼部材	腐食	a~e
	亀裂	a~e
	ゆるみ・脱落	a~e
	破断	a~e
	防食機能の劣化	a~e
コンクリート部材	ひびわれ	a~e
	剝離・鉄筋露出	a~e
	漏水・遊離石灰	a~e
	抜け落ち	a~e
	コンクリート補強材の損傷	a~e
	床版ひびわれ	a~e
その他	うき	a~e
	遊間の異常	a~e
	路面の凹凸	a~e
	舗装の異常	a~e
共通	支承の機能障害	a~e
	その他	a~e
	定着部の異常	a~e
	変色・劣化	a~e
	漏水・滞水	a~e
	異常な音・振動	a~e
	異常なたわみ	a~e
	変形・欠損	a~e
土砂詰り	a~e	
共通	沈下・移動・傾斜	a~e
	洗掘	a~e

R6基礎データ収集要領

■ 損傷種類: 15種
■ 取得単位: 部材

鋼部材	腐食	a~e
	亀裂	有無
	ゆるみ・脱落	有無
	破断	有無
	防食機能の劣化	a~e
コンクリート部材	ひびわれ	a~e
	剝離・鉄筋露出	有無
	漏水・遊離石灰	有無
	抜け落ち	有無
	床版ひびわれ	a~e
その他	路面の凹凸	a~e
	支承の機能障害	a~e
	その他	a~e
共通	定着部の異常	a~e
	沈下・移動・傾斜	a~e
	洗掘	a~e

主桁: 主桁毎

床版: 主桁間で分割

図-10 R6基礎データ収集要領と直轄国道での全国データの取得内容

の負担をできるだけ小さくできることに配慮して、データ項目を絞り込む検討を行った結果が反映されたものとなっている（図－10）。

5. おわりに

道路構造物の維持管理では、自然災害の激甚化が指摘される中、道路構造物の高齢化が着実に進んでおり、構造物ごとの機能確保にとどまらず、災害時にも道路ネットワークとしての機能をできるだけ確保できるような合理的な維持管理手法の確立が急務となっている。

道路機能は、道路橋以外にも土工構造物やトンネル、カルバートなど多くの種類の道路構造物、さらには切土や盛土、自然斜面、舗装などがそれぞれ所要の性能を発揮することで初めて区間やネットワークとして有効性が発揮される。そのため、定期点検をはじめとする道路構造物等の維持管理では、道路機能の観点で、遭遇することが想定される状況に対して、必要な機能を提供できる状態にとどまれるかどうかを的確に判断することが重要となる。これらも踏まえて、今般の道路構造物の法定点検制度の見直しは、道路機能に着目して主要な道路構造物を対象に一体的に検討が行われ、課題認識や改善の方向性など基本的な考え方を共有してさまざまな行われた。

前号掲載の前編に続いて、本稿では2024（令和6）年3月に見直しが行われた道路構造物の法定点検について、導入経緯から見直しの内容や狙いについて解説を試みた。実務での制度の適切な運用につながることを期待している。

なお、道路ネットワークの機能に着目すると、新たな道路構造物の整備や既設構造物の補修や補強・更新にあたっては道路ネットワークというインフラの役割に照らして期待される機能が効果的に発揮できるようにしていくことが重要である。そして、法定点検に合わせて取得される情報のみならず、拡充されつつあるDX（デジタルトランスフォーメーション）環境も最大限活用して、点検制度のみならず設計・施工にかかる技術基準類

なども継続的に改善していくことが今後ますます重要になってくるのではないかと考えている。

【参考文献】

- 1) 白戸真大, 星隈順一, 玉越隆史他: 定期点検データを用いた道路橋の劣化特性に関する分析, 国土技術政策総合研究所資料第985号, 2017年9月, 国土技術政策総合研究所
- 2) 玉越隆史, 横井芳輝, 石尾真理: 全国規模の実測データによる道路橋の劣化特性とその定量的評価, 土木学会論文集F4, Vol.70, No.4, pp.161-172, 2014
- 3) 玉越隆史, 横井芳輝, 石尾真理: 全国規模の点検データに基づく道路橋のコンクリート部材の劣化の特徴, コンクリート工学論文集, Vol.25, pp.167-180, 2014
- 4) 玉越隆史, 横井芳輝, 石尾真理: 全国規模の道路橋点検データに基づく鋼橋の劣化の特徴, 鋼構造論文集, Vol.21, No.82, pp.99-113, 2014
- 5) 公益社団法人日本道路協会: 「道路橋示方書・同解説 I 共通編 平成29年11月」, 公益社団法人日本道路協会, 2017.11
- 6) 国土交通省ウェブサイト: 「道路橋定期点検要領(技術的助言) 令和6年3月 国土交通省道路局」
https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo7_1.pdf (2024/9/25)
- 7) 国土交通省ウェブサイト: 「道路橋定期点検要領(技術的助言の解説・運用標準) 令和6年3月 国土交通省道路局」
https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo7_6.pdf (2024/9/25)
- 8) 玉越隆史: 性能保証型インフラセットマネジメントー道路と道路橋のリスクマネジメントー, コロナ社, 2022.11
- 9) 国土交通省ウェブサイト: 道路技術小委員会
https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/s204_dourogijyutsu01.html (2024/9/25)
- 10) 国土交通省ウェブサイト: 社会資本整備審議会 道路分科会 第20回道路技術小委員会配付資料 参考資料6 「道路構造物の定期点検に関する地方自治体アンケート調査」 令和6年1月19日
<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001719765.pdf> (2024/9/25)
- 11) 国土交通省道路局, 国土技術政策総合研究所: 「令和6年定期点検の見直しに関する説明会資料」2024.4
https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo7_17.pdf (2024/9/25)
- 12) 国土交通省ウェブサイト: 「基礎データ収集要領(道路橋) 令和6年版 国土交通省道路局 国道・技術課」
https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo7_1-3.pdf