

道路土工構造物点検要領の改定と メンテナンスサイクルを支える取組み

鎌 淳司・大津智明・北島大樹・渡邊一弘

1. はじめに

道路土工構造物（シェッド・大型カルバート等を除く。）については、平成30年6月に直轄国道を対象とした「道路土工構造物点検要領」¹⁾（以下「点検要領」という。）が策定され、平成30年度より直轄国道において点検要領に基づく体系的な点検が開始されている。

道路土工構造物は、道路を構成する主要構造物であり施設量が膨大なため、点検要領においては、大規模な崩壊を起こした際に社会的な影響が大きい長大切土と高盛土等を特定道路土工構造物として位置づけ、5年に1回を基本として点検を実施することとしている。

令和5年度からの直轄国道における2巡目の点検がスタートするにあたり、令和5年3月に点検要領の改定がなされた。本改定にあたっては国土技術政策総合研究所（以下「国総研」という。）がその素案作成に関わっており、本稿では点検要領の改定内容を述べるとともに、メンテナンスサイクルを支えるための取組みについて紹介する。

2. 平成30年に策定された点検要領の概要

平成30年度に策定された点検要領では、道路法（昭和27年法律第180号）第2条第1項に規定する道路のうち、国土交通省および内閣府沖縄総合事務局（以下「地方整備局等」という。）が管理する道路における道路土工構造物であって、「シェッド、大型カルバート等定期点検要領」（平成26年6月 国土交通省道路局 国道・防災課）の対象となるシェッド、大型カルバート等を除くものの点検に適用するものとしている。

2.1 点検の目的

この点検は、道路土工構造物の安全性の向上及び効率的な維持修繕を図るため、変状を把握するとともに、措置の必要性の判断を行うことを目的としている。さらに、道路土工構造物基準に規定

された重要度1の長大切土又は高盛土などは、大規模な崩壊を起こした際の社会的な影響が大きいため、点検要領では「特定道路土工構造物」として、5年に1回を基本として定期的に点検を行い、健全性を評価することとしている。

道路土工構造物の点検は、特定道路土工構造物を対象とした「特定土工点検」と道路土工構造物の全数を対象とした「通常点検」に分類している。

2.2 特定土工点検

2.2.1 特定道路土工構造物の定義

(1)長大切土

切土高おおむね15m以上の切土で、これを構成する施設を含むものとしている。

(2)高盛土

盛土高おおむね10m以上の盛土で、これを構成する施設を含むものとしている。

2.2.2 点検の単位（区域）

点検の単位は、地形的な要因等により被災形態が同一と想定される複数の施設を1区域とする。

2.2.3 点検の内容

点検の頻度と方法は「5年に1回の頻度で行うこと」「近接目視により行うこと」を基本としている。

なお、特定道路土工構造物の健全性の診断は表-1に示した「I」～「IV」の判定区分により行うこととしている。

表-1 健全性の診断

判定区分	判定の内容
I 健全	変状はない、もしくは変状があっても対策が必要ない場合（道路の機能に支障が生じていない状態）
II 経過観察段階	変状が確認され、変状の進行度合いの観察が一定期間必要な場合（道路の機能に支障が生じていないが、別途、詳細な調査の実施や定期的な観察などの措置が望ましい状態）
III 早期措置段階	変状が確認され、かつ次回点検までにさらに進行すると想定されることから構造物の崩壊が予想されるため、できるだけ速やかに措置を講ずることが望ましい場合（道路の機能に支障は生じていないが、次回点検までに支障が生じる可能性があり、できるだけ速やかに措置を講ずることが望ましい状態）
IV 緊急措置段階	変状が著しく、大規模な崩壊に繋がるおそれがあると判断され、緊急的な措置が必要な場合（道路の機能に支障が生じている、又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）

2.3 通常点検

道路土工構造物の通常点検は、巡視等により変状が認められた場合に特定土工点検に準じ実施し、近接目視等により行うことを基本としている。

3. 点検要領の主な改定内容

3.1 道路土工構造物点検要領改定のポイント

平成30年度版点検要領から、令和5年3月に改定²⁾を行ったポイントについて(1)から(4)に示し、3.2から3.6において内容を紹介する。

(1)一巡目点検結果から得られた知見を反映

- ・ 特定道路土工構造物は、建設後2年以内に初回点検を行うことを基本
- ・ 設計施工段階での記録を確実に残し、その記録に照らした点検を誘導
- ・ 健全性診断の所見欄に記載すべき内容の充実

(2) 近年の重大被災事例を考慮し特定道路土工構造物に河川隣接区間を追加

(3) 道路防災点検と重複する内容を道路土工構造物点検要領にて再整理

(4) 新技術活用促進のためのカタログ作成、参考資料の整備

3.2 初回点検の原則化

道路土工構造物における健全性と建設経過年数の関連について分析したところ、図-1及び図-2に示す建設経過年数別における健全性の状況のとおり、建設経過年数と健全性（判定区分）（Ⅰ：健全、Ⅱ：経過観察、Ⅲ・Ⅳ：措置段階）には、経過年数と判定区分に明らかな関連性は確認されなかった。

一方で、供用初期段階でも判定区分ⅡまたはⅢと診断される構造物も一定程度あることが確認され、新設又は改築した道路の供用後間もない段階

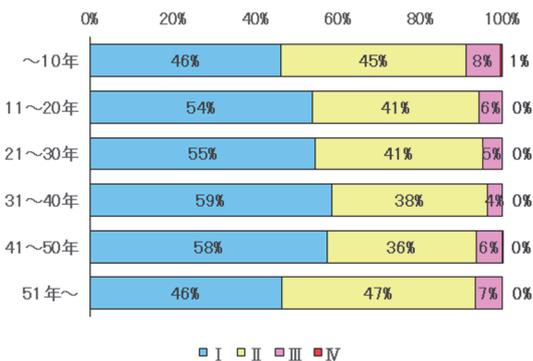


図-1 建設経過年数別の判定区分（切土）

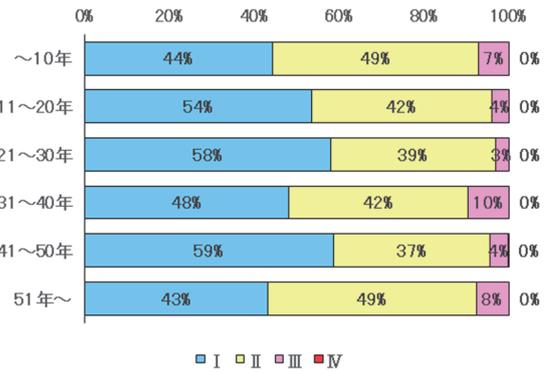


図-2 建設経過年数別の判定区分（盛土）

で、盛土部の沈下や、切土部の応力解放に伴う変形等による、被災の発生も散見されている。これらより、道路土工構造物の初期の状態を把握しておくことが重要であると改めて確認されたことから、特定道路土工構造物については、建設後2年以内に初回点検を行うことを基本とした。

併せて、調査・施工時のデータ・写真（主に地質状況）や被災履歴が、維持管理段階でのり面被災の可能性を予見するための貴重な資料であることから、維持管理段階に継承されるよう解説文を追加した。

3.3 健全性診断の所見欄に記載すべき内容の充実

点検によって得られた情報を基に、各施設の安定性、変状の進行性に留意して健全性を診断し、さらに道路の機能や第三者への影響を考慮して診断を行うことが必要であり、点検箇所毎の判定区分の改善として、図-3のとおり健全性診断の所見欄に記載すべき内容が点検表に記載されることを促すため、点検要領の「別紙4 点検表記録様式の記入例」の所見欄に記載すべき内容に基づく記載例を具体的に例示した。

①変状	①判定区分Ⅲと診断するに至った変状を抽出する。
②メカニズム (③地質的な特徴)	②「①変状」が発生している原因を記載する。 ③発生原因に地質的な特徴があれば、併せて記載する。
④想定される現象	④「①変状」が発生したことにより、どのような災害が想定されるかを記載する（例えば、表層崩壊、落石、倒壊等）。
⑤構造物の安定性	⑤構造物自体（例えば、法枠、擁壁、カルバート等）の安定性を記載する。
⑥進行性	⑥確認された変状が、現時点および将来において進行あるいは進行が疑われている状態であることを記載する。
⑦道路機能への支障有無	⑦将来において道路の機能に支障が生じる可能性があることを記載する。
措置対応	⑧上記の内容を総合的に判断し、所定の安全性を確保するための措置対応を記載する（例えば、ブルーシート掛け大型土のう積、のり面補修・補強等）。

図-3 健全性診断の所見欄に記載すべき内容（項目）

3.4 特定土工点検の対象に河川隣接区間を追加

直轄国道において、河川に隣接する区間で洗掘被害を受けた場合には、長期の規制が発生している事例があり、近年は復旧に1ヶ月を要する深刻な被災ケースもあった。このような状況を受け、国総研では近年発生している河川隣接区間の被災状況について被害の程度と地理・地形に着目し、平成28年から令和4年の災害復旧事業に採択された箇所を収集し分析を行った。

はじめに、道路肩から道路土工構造物の法尻もしくはその前面と河床との接点までの水平距離に着目し58箇所の立地条件を分析した結果、1日以上以上の通行規制を伴う被災箇所は概ね7m以内（図-4）に多く分布していることが確認できた。

また、河床勾配について60箇所の状況を整理すると、河床勾配が概ね1/250より急勾配である箇所（図-5）に多く分布していることが確認できた。

さらに、湾曲半径と湾曲角度の関係について79箇所の状況を整理すると被災延長が50m以上の被災箇所は、従前の条件で点検対象であった箇所等を除いた湾曲半径が概ね120m以下で、且つ湾曲角度は20°以上の条件に該当するものであった（図-6）。

これらのことから、洗掘等による被災が道路機能に大きな影響を及ぼす事に留意し、改定前には特定道路土工構造物の対象とならなかった前面に河川がある河川隣接区間の高さ10m未満の盛土又は擁壁において、以下の①且つ②又は①且つ③に該当する箇所について、定期的に点検を実施する特定土工点検の対象とし、河川隣接区間の道路流失の予防に努めることとした。

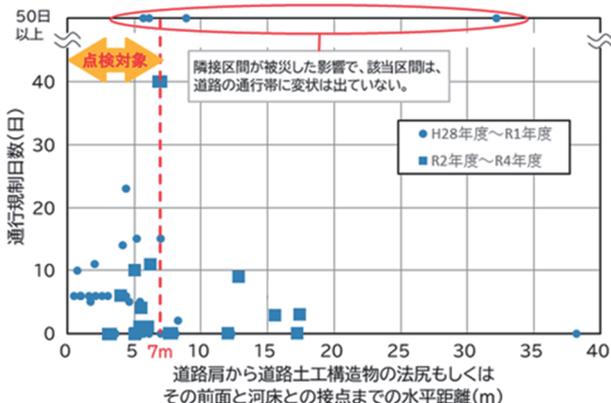


図-4 護岸の位置と規制日数の関係

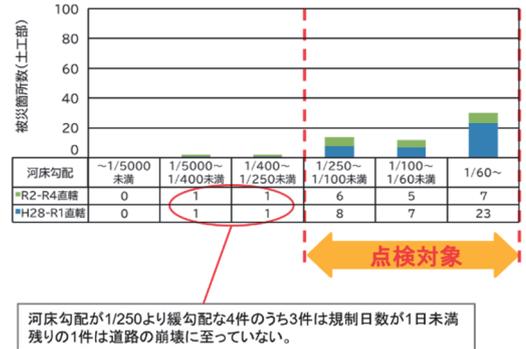


図-5 被災箇所の河床勾配

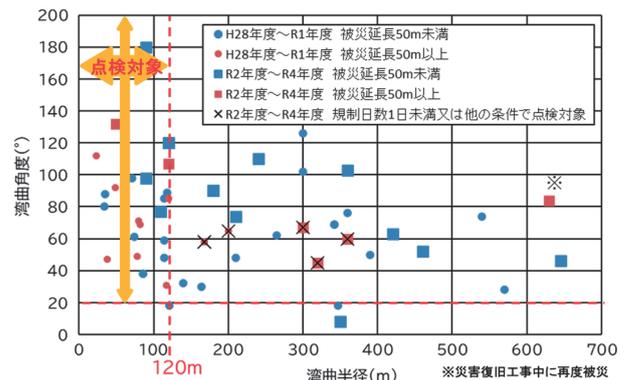


図-6 湾曲半径と湾曲角度の関係

- ①道路肩から道路土工構造物の法尻もしくはその前面と河床との接点までの水平距離が概ね7m
- ②河床勾配が概ね1/250より急勾配である箇所
- ③湾曲半径が概ね120m以下且つ湾曲角度が20°以下の箇所

3.5 道路防災点検と重複する内容を再整理

従前、防災カルテ点検において、道路土工構造物も対象として実施している場合があり、道路土工構造物点検と重複していたため、防災カルテ点検で実施していた道路区域内における道路土工構造物の点検を道路土工構造物点検として一元化し、点検の合理化・効率化を行うこととした。

なお、一元化にあたっては、令和3年度までに実施した防災カルテ点検結果を十分に活用・参照することとしている。

3.6 新技術の活用促進

道路土工構造物についての点検に関する技術開発が多面で進められており、新技術の開発が期待されている。

点検要領においては、点検の方法は近接目視により行うことを基本とすることとしているが、一方で道路土工構造物におけるのり面崩落に影響を及ぼす変状を把握し評価するためには、全体を俯瞰的に見ることが重要であり、長大切土や高盛土ののり面の変状の把握においては、必要に応じ三

次元点群データ等の活用により効率的に行うことが考えられるとする旨の解説文を追記した。

4. 道路土工構造物の点検支援の取組み

4.1 道路土工構造物点検の効率化技術の導入促進

国土交通省では、道路における新技術の開発・導入の促進方策や体制強化に向けた検討にあたって助言頂くことを目的に「道路技術懇談会」が令和2年に設置され、「新技術促進導入計画」が決定された。これに基づき、道路行政の技術開発ニーズを踏まえた新技術について、研究から現場実装まで積極的に推進するため、土工構造物点検及び防災点検の効率化についてもニーズの1つとして掲げている。計画に位置付けられた技術については、技術公募や意見交換により検討を加速化するとともに、現場の課題解決や導入方法（基準類への反映等）検討のための体制も強化しており、点検の効率化技術について、昨年度までに技術公募を行った上で、「画像計測」関連技術のフィールドテストが実施された。国総研も、これらの技術公募内容の検討や意見交換を行う技術検討委員会に委員として参画した。なお、今年度は「画像計測」以外の技術も検証を実施し、性能カタログの作成を行う予定である。

4.2 特定道路土工構造物変状事例集の公表

国総研では、特定道路土工構造物点検のうち、平成30年度～令和2年度の直轄国道でのデータを用いて、図-7のとおり具体的な変状事例集³⁾（以下「事例集」という。）を国総研資料としてとりまとめ、令和4年12月に公表した。

事例集では、点検に携わる技術者が今後個々の切土や盛土の点検にあたり、変状の発生を見逃さないよう促し、より適切な診断に資することを目的に、全国各地で実施された定期点検のデータを



図-7 吹付のり面の上端部まで目視し発見された変状例

基に、写真と説明により道路土工構造物の様々な変状に関する具体事例を約300例収録している。

5. まとめ

本報文では、道路土工構造物点検要領の改定とメンテナンスサイクルを支える取組みについて紹介を行った。

直轄国道における特定土工点検は、1巡目を終え、道路土工構造物のメンテナンスサイクルを支える仕組みとして定着しつつある。今後も点検要領の意図が正しく理解され適切に点検が実施されるとともに、点検データを有効に活用することで、効率的な維持管理に繋がることを期待する。

謝 辞

点検要領の改定にあたり、各地方整備局等には、点検要領（暫定版）による試行や試行結果のフィードバックにご協力いただいた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局国道・技術課：道路土工構造物点検要領、2018
- 2) 国土交通省道路局国道・技術課：道路土工構造物点検要領、2023
- 3) <http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1234.htm> 「国総研資料第1234号 道路土工構造物点検に関する参考資料（2022年版）」

鉦 淳司



国土交通省国土技術政策
総合研究所道路構造物研
究部道路基盤研究室 主
任研究官
KUWA Junji

大津智明



国土交通省国土技術政策
総合研究所道路構造物研
究部道路基盤研究室 主
任研究官
OOTSU Tomoaki

北島大樹



国土交通省国土技術政策
総合研究所道路構造物研
究部道路基盤研究室 交
流研究員
KITAJIMA Hiroki

渡邊一弘



国土交通省国土技術政策
総合研究所道路構造物研
究部 道路基盤研究室長
WATANABE Kazuhiro