

定期点検の見直しに向けた検討状況

※11/2開催の「社会資本整備審議会 道路分科会 道路技術小委員会」資料より抜粋

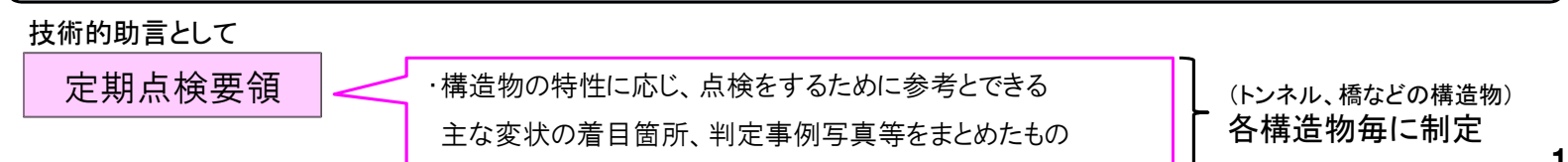
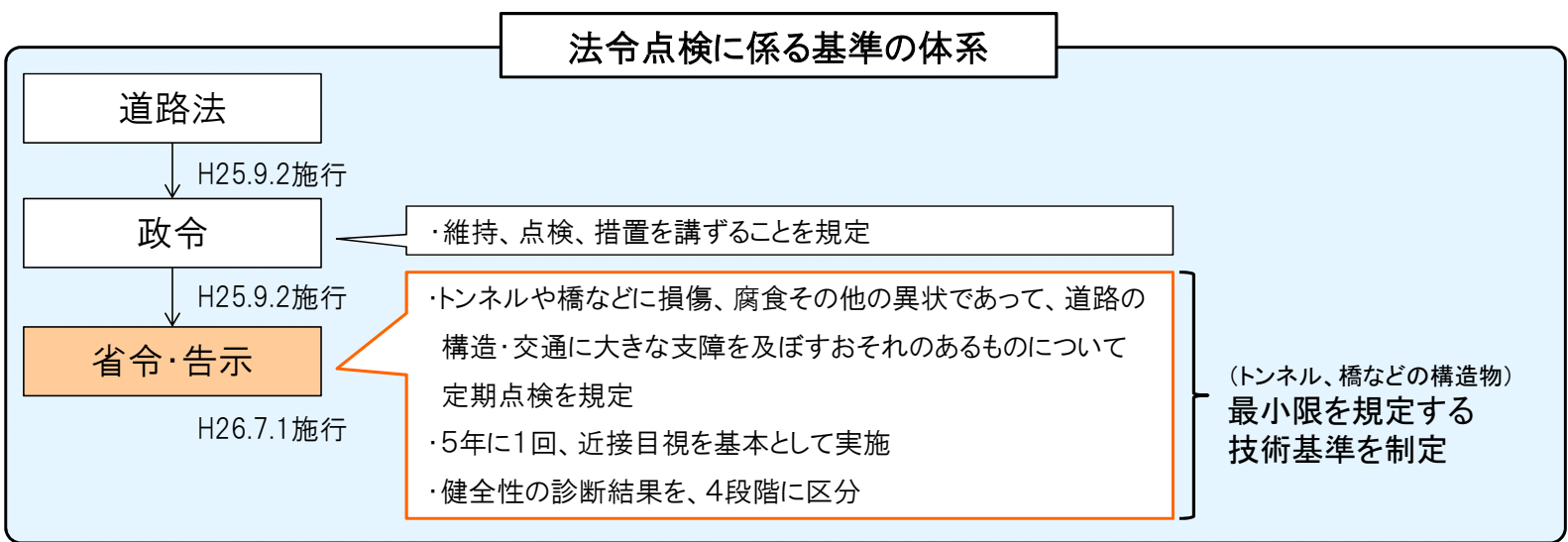


Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

法定点検に係る基準の体系



- ① 省令・告示で、5年に1回、近接目視を基本とする定期点検を規定、健全性の診断結果を4つに区分(トンネル、橋などの構造物に共通)
- ② 構造物の特性に応じ、道路管理者が定期点検をするために参考とできる主な変状の着目箇所、判定事例写真等を技術的助言として定期点検要領をとりまとめ(トンネル、橋などの構造物ごと)



定期点検要領の現状(橋梁の例)

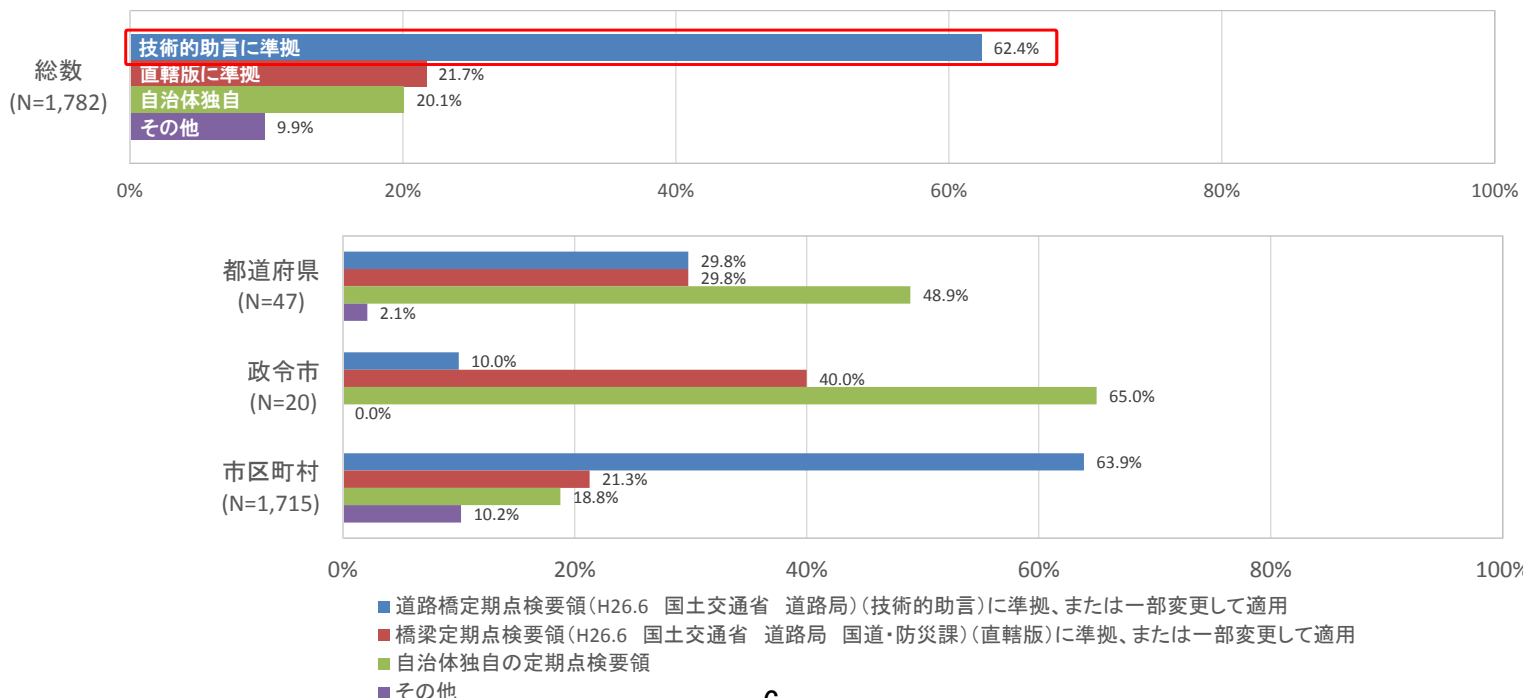
項目	省令・告示(最小限) <small>省令の範囲</small>	法定点検を行うにあたっての最低限の注意点
定期点検	<ul style="list-style-type: none"> ○点検を適正に行うために必要な知識及び技能を有する者が行う ○近接目視により、5年に1回の頻度で行うことを基本 ○健全性の診断を行いI～IVに分類(診断を行う単位は構造物) 	<ul style="list-style-type: none"> ○定期点検では、必要に応じて触診や打音等の非破壊検査等を併用 ○部材単位での健全性の診断も、変状の種類毎にI～IVの区分により行う
記録	<ul style="list-style-type: none"> ○定期点検の結果、措置の内容を記録し保存する(記録の項目、様式・方法、保存方法など記載なし) 	<ul style="list-style-type: none"> ○最小限の点検記録様式の例(2ページ)
措置	<ul style="list-style-type: none"> ○異常があることを把握したとき、必要な措置 	<ul style="list-style-type: none"> ○必要な措置を講ずる。 ※最適な対策を道路の管理者が総合的に判断 ※対策(補修・補強、撤去)、定期的あるいは常時の監視、通行規制・通行止め

技術的助言での記載																			
<ul style="list-style-type: none"> ○定期点検を適正に行うために必要な知識及び技能を有する者が行う。 ○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。 ○定期点検は、近接目視により行うことを基本とする。また、必要に応じて触診や打音等の非破壊検査等を併用して行う。 ○部材単位の健全性の診断は、評価単位毎に、変状の種類毎にI～IVの判定区分により行うことを基本とする。 																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">上部構造</th> <th>下部構造</th> <th>支承部</th> <th>その他</th> </tr> <tr> <th>主桁</th> <th>横桁</th> <th>床板</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼部材</td> <td>コンクリート部材</td> <td>その他</td> <td>腐食、亀裂、破断、その他</td> <td>ひびわれ、床板ひび割れ、その他</td> <td>支承の機能障害、その他</td> </tr> </tbody> </table>	上部構造			下部構造	支承部	その他	主桁	横桁	床板				鋼部材	コンクリート部材	その他	腐食、亀裂、破断、その他	ひびわれ、床板ひび割れ、その他	支承の機能障害、その他	<ul style="list-style-type: none"> ○道路橋毎の健全性の診断はI～IVの区分により行う。
上部構造			下部構造	支承部	その他														
主桁	横桁	床板																	
鋼部材	コンクリート部材	その他	腐食、亀裂、破断、その他	ひびわれ、床板ひび割れ、その他	支承の機能障害、その他														
<ul style="list-style-type: none"> ○定期点検及び健全性の診断の結果、措置の内容等を記録し、これを保存する。 ※点検記録様式(2ページ) 																			
<ul style="list-style-type: none"> ○必要な措置を講ずる。 ※対策(補修・補強、撤去)、定期的あるいは常時の監視、通行規制・通行止め 																			

準拠している定期点検の要領(橋梁の例)

- 6割程度の自治体が道路橋定期点検要領(技術的助言)に準拠。
- 2割程度が、直轄版の点検要領に準拠。
- 2割程度が、自治体独自の点検要領に準拠。

問：橋梁の定期点検は何に準拠していますか。



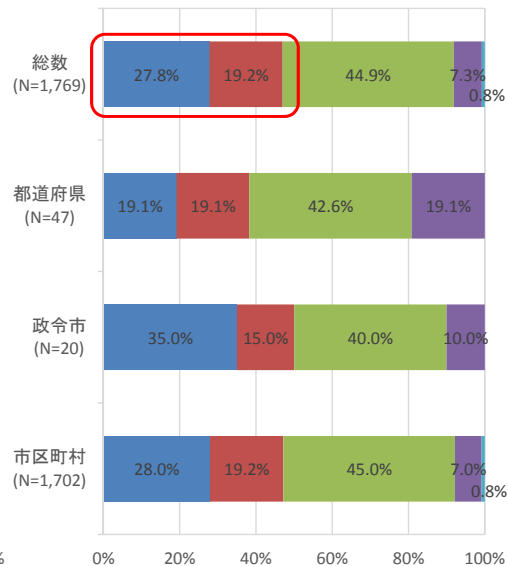
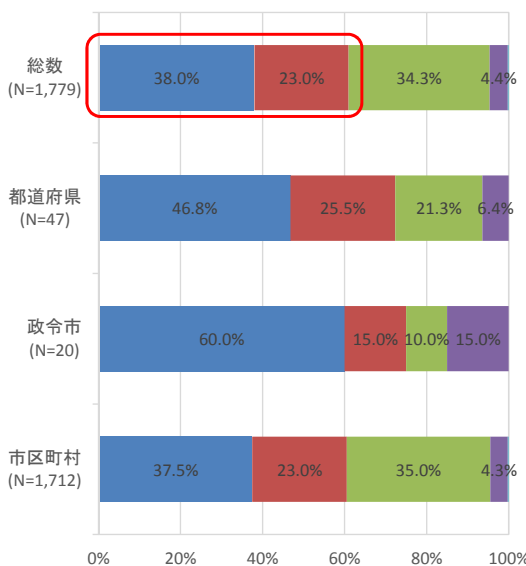
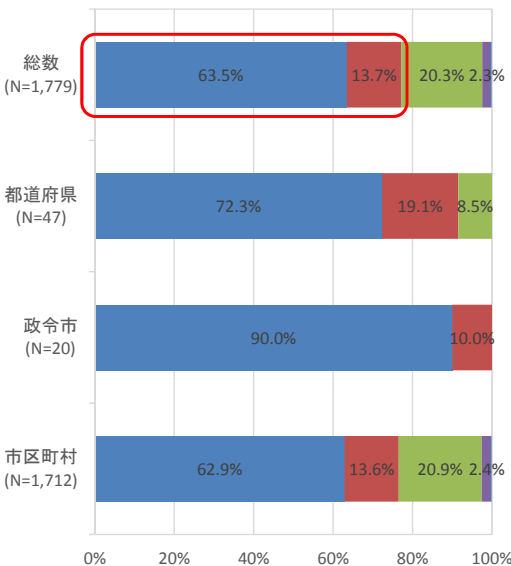
定期点検の負担感（橋梁、トンネル等共通）

- 予算面での負担を感じている自治体が8割程度。
- 職員の労務上の負担が大きいと考える自治体は6割程度。
- 職員の技術的な負担が大きいと感じる自治体は5割程度。

問：点検に要する予算の確保や費用面について負担を感じる

問：定期点検に係る予算計画、発注手続きや成果の把握・確認等において職員の労務上の負担が大きい。

問：定期点検の実施にあたり、職員の技術的な負担が大きい。

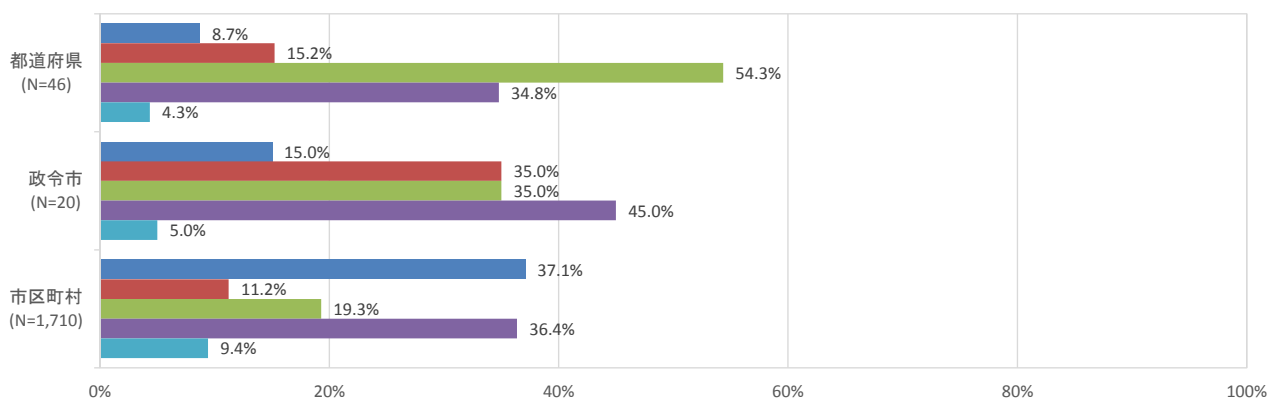
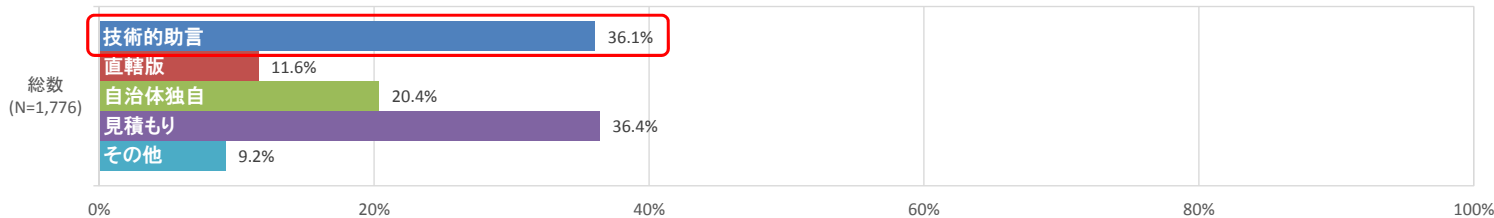


■ そう思う ■ ややそう思う ■ どちらでもない ■ それほど思わない ■ そう思わない

定期点検の積算資料の活用状況（橋梁、トンネル等共通）

- 4割程度の自治体が、技術的助言に基づく積算資料を活用。
- 1割程度の自治体が、直轄版の積算基準を活用。

問：橋梁の定期点検を外注や委託する場合、何に準拠して積算を行っているか、以下から選択して下さい。

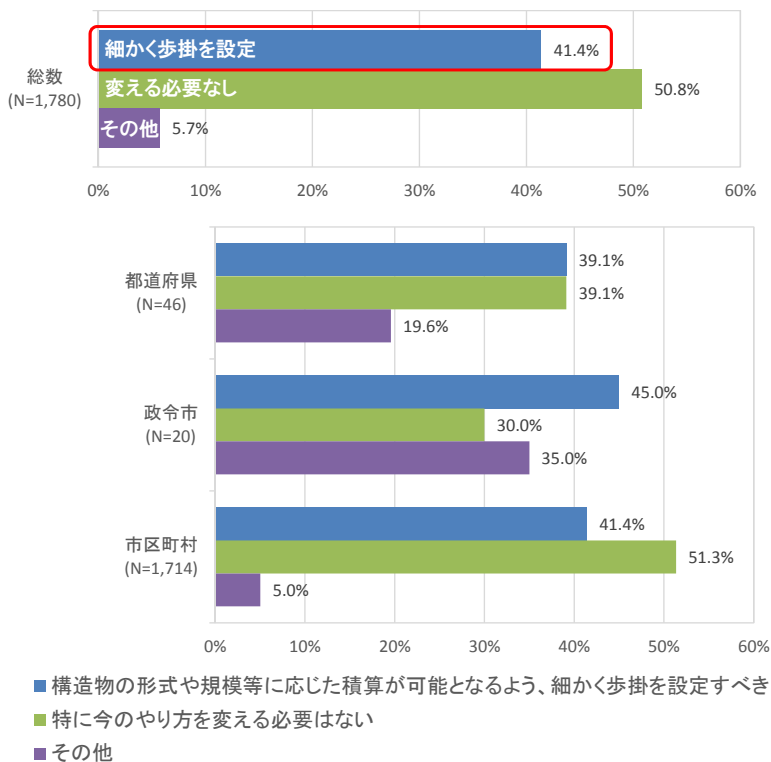


■ 道路橋点検の積算資料(技術的助言) ■ 橋梁点検の積算基準(直轄) ■ 自治体独自の積算要領 ■ 見積もり ■ その他

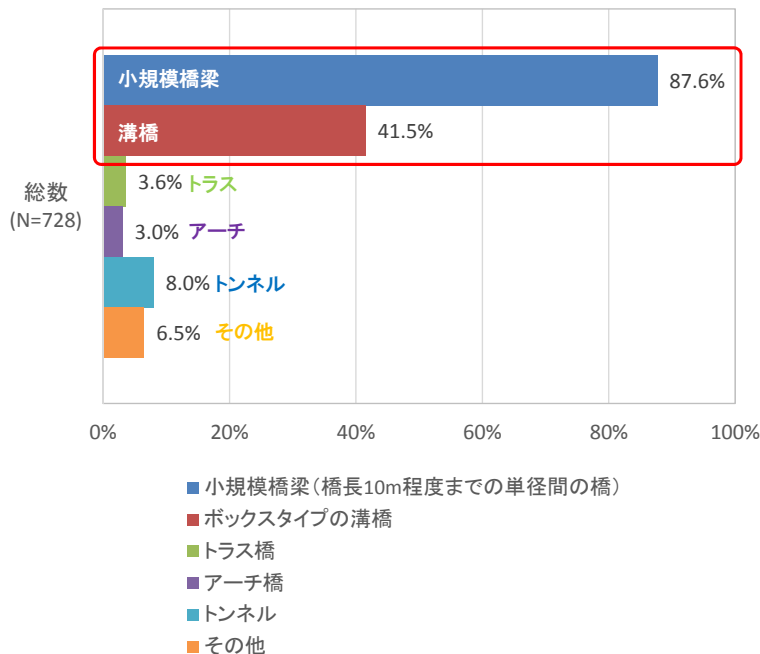
定期点検の積算への要望（橋梁、トンネル等共通）

- 4割の自治体が、形式や規模等に応じた細かな歩掛を設定すべきとの意見。
- 特に、小規模橋梁や溝橋で細かな歩掛設定の要望が多い。

問：定期点検業務の発注等について



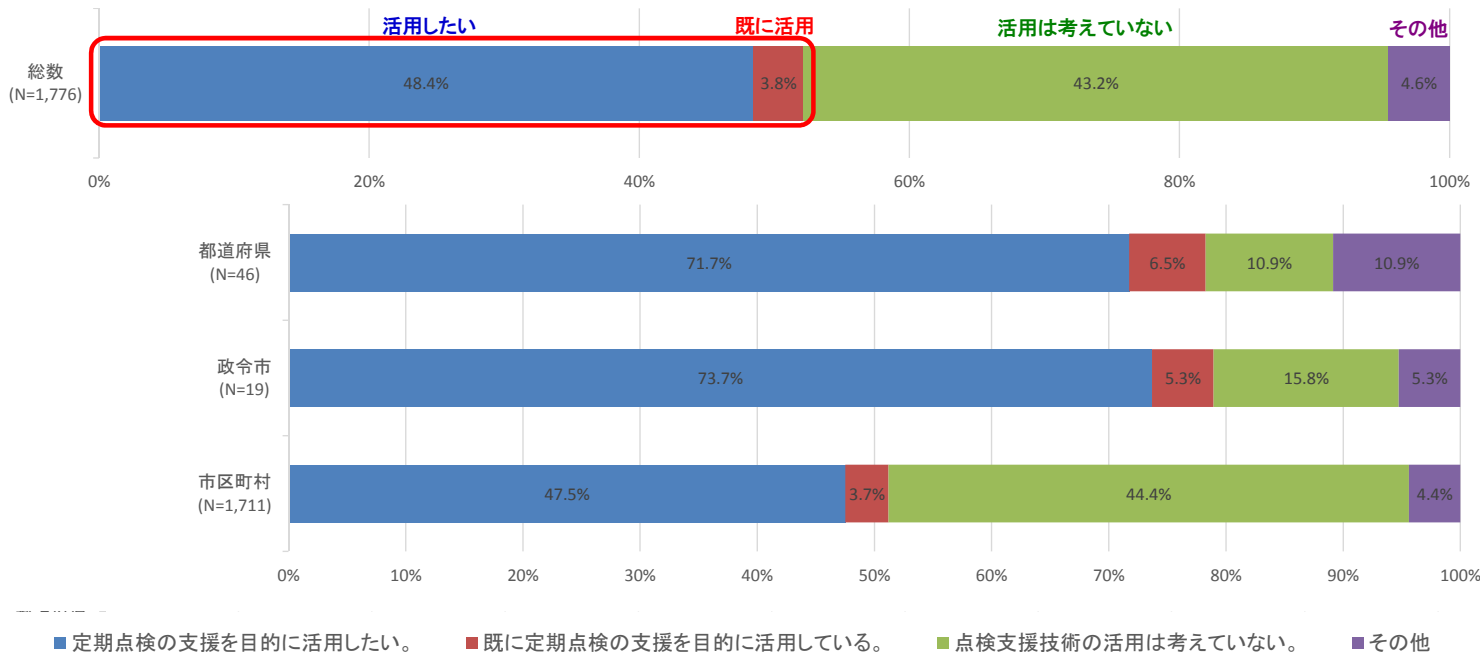
問：形式や規模等に応じた細かな歩掛を設定すべき構造物は何か、以下から選択してください。（複数回答可）



点検支援技術の活用ニーズ①（橋梁、トンネル等共通）

○点検支援技術を活用したいと考えている自治体は、5割程度。

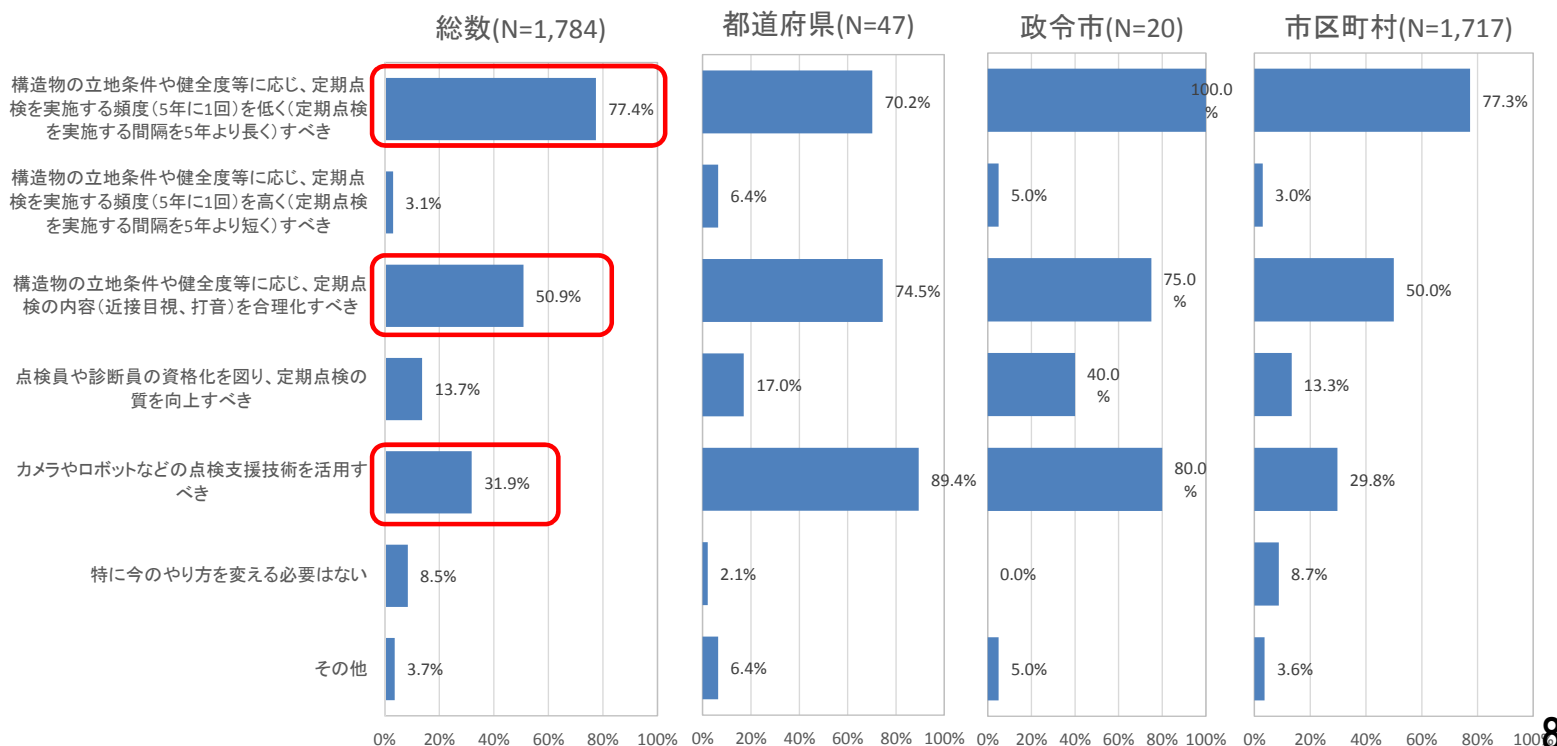
問：技術者が行う健全性の診断を支援する技術や、損傷状況をデジタルデータで保存する技術など、点検支援技術の開発が民間企業等により進められています。これらの点検支援技術について、定期点検の支援に活用することを考えていますか。



今後の定期点検への意見（橋梁、トンネル等共通）

- 8割程度の自治体が、定期点検の間隔を5年より長くすべきとの意見。
- 5割程度の自治体が、定期点検の内容の合理化すべきとの意見。
- 3割程度の自治体が、点検支援技術を活用すべきとの意見。

問：定期点検の実施内容について（複数回答可）



8

近接することにより確認できた事例(橋)

近接目視により確認された鋼橋の桁端部の断面欠損



遠望目視(変状箇所の確認は困難)



近接目視により断面欠損を確認

桁内側からの近接目視により確認された鋼橋の桁端部の断面欠損



桁外側からの近接目視の状況(変状の確認は困難)

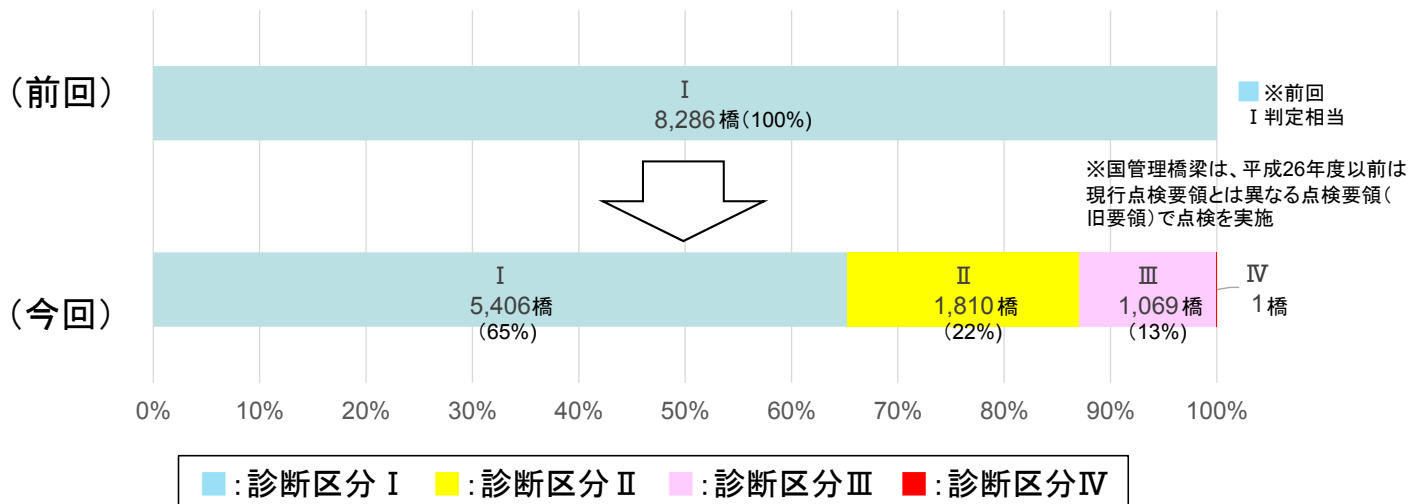


桁内側からの近接目視により断面欠損を確認

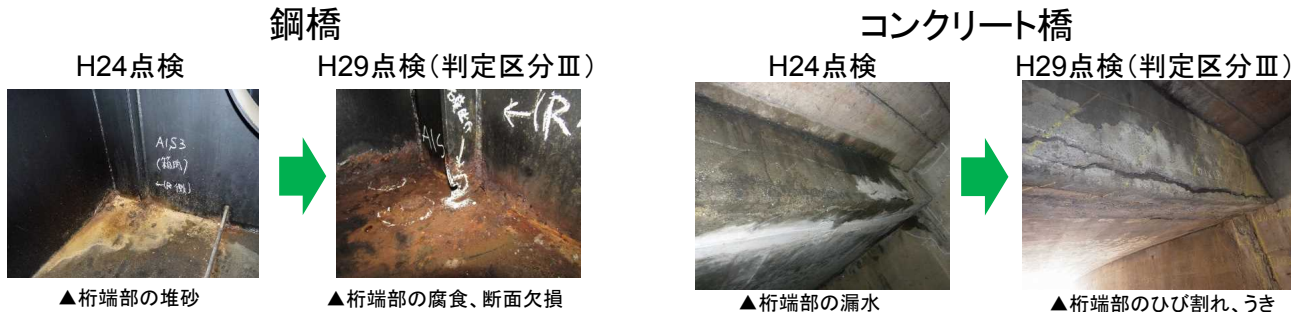
9

前回点検から損傷が進展した事例(橋)

○前回 I 判定のうち、2割は次回 II 判定に、1割は次回 III 判定に損傷が進展する傾向



○前回点検(I判定相当)から変状が進展した事例



10

建設後まもなく損傷が生じた事例(橋)

下部工のひびわれ

徳益IC ONランプ橋(国道:福岡県柳川市)
橋長110m 幅員6.2m
2012年架設(2歳)
Ⅲ判定(2014年)
(下部工のひびわれ)



床版の剥離・鉄筋露出

甘城橋(府道:大阪府富田林市)
橋長14m 幅員10.6m
2001年架設(14歳)
Ⅲ判定(2015年)
(床版の剥離・鉄筋露出)



主桁の腐食

小友こ線橋(国道:秋田県能代市)
橋長148m 幅員11.2m
2004年架設(10歳)
Ⅲ判定(2014年)
(腐食)



耐候性鋼材の腐食減肉

平門橋(国道:愛媛県上浮穴郡久万高原町)
橋長29m 幅員13.0m
2003年架設(12歳)
Ⅲ判定(2015年)
(耐候性鋼材の腐食減肉)



11

特徴的な損傷事例(橋)

横締めPC鋼棒の突出

大間川橋(国道:石川県七尾市)
橋長8m 幅員7.8m
1974年架設(44歳)
(横締めPC鋼棒の突出)



主桁

補強されたPC桁間詰部の踏み抜き

豊中南IC橋付近(阪神高速道路:大阪府池田市)
1967年架設(51歳)
(PC桁間詰部の踏み抜き)



PC桁間詰部

下部工の腐食

岩間大橋(市道:高知県四万十市)
橋長120m 幅員3.5m
1966年架設(52歳)
(パイルベント橋脚の腐食)



橋脚

下部工の洗掘

共栄橋(町道:北海道上川郡清水町)
橋長301m 幅員2.1m
1977年架設(41歳)
(洗掘)

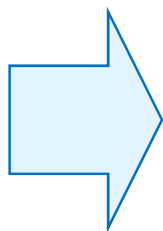


橋脚

点検支援技術の現場活用

○ 現在までに技術の公募、仕様確認を経て評価結果を公表した技術を対象に、国の定期点検の現場で先行的に活用。

技術の公募・仕様確認を経て
評価結果を公表した技術



国の定期点検の現場で先行的に活用

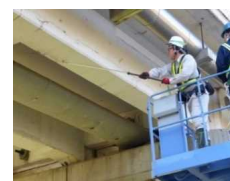
①道路橋の損傷写真を撮影する技術

- カメラを搭載したドローンやアーム型ロボットで橋梁の損傷写真を撮影
- 橋梁、シェッド・大型カルバートの定期点検の現場で活用



②コンクリート構造物のうき・剥離の非破壊検査技術

- ドローンやアーム型の機械に搭載した打音機構や赤外線等によりコンクリートのうき・剥離を検査
- 橋梁、シェッド・大型カルバートの定期点検の現場で活用



③道路トンネルの変状写真を撮影する技術

- カメラを搭載した車両でトンネル内を走行し、覆工の変状写真を撮影※
- ※レベル1:ひび割れを示すチョークを判別
- トンネルの定期点検の現場で活用



①一巡目の点検結果を踏まえた効率化・合理化

- 損傷や構造特性に応じた定期点検の着目箇所を特定化することで点検を合理化
※歩掛りの設定

- 特徴的な損傷の健全性をより適切に診断できるように技術情報を充実
※必携など参考図書の作成



▲溝橋



▲水路ボックス



▲トンネル目地部



▲橋脚水中部の断面欠損



▲PC鋼材の突出



▲シェッド主梁端部破断

②点検支援新技術の積極的な活用

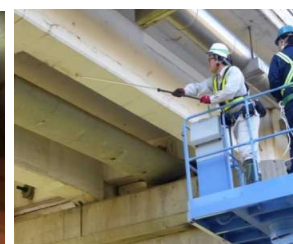
- 近接目視を補完・代替・充実する技術の活用
※技術の活用環境の整備



▲橋梁の損傷写真を撮影する技術



▲トンネルの変状写真を撮影する技術



▲コンクリートのうき・はく離を非破壊で検査する技術

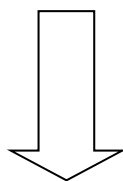


定期点検(法定点検)の質は確保

11月2日

第9回 道路技術小委員会

- ・ 定期点検の見直しに向けた方向性(案)

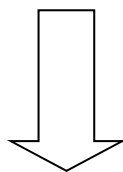


分野別会議
(橋梁、トンネル、土工)

年内

第10回 道路技術小委員会

- ・ 定期点検要領(素案)



各道路管理者(地方自治体等)への意見照会
(必要に応じて小委員会を適宜開催)

社会資本整備審議会 道路分科会 道路技術小委員会

平成 30 年 12 月 14 日（金）13:00～15:00

中央合同庁舎 3 号館 11 階 特別会議室

議事次第

1. 開 会
2. 挨拶
3. 議 事

（1）調査検討事項

① 定期点検の見直しについて

- ・ 前回小委員会における主な意見
- ・ 各分野会議からの報告
- ・ 定期点検要領（技術的助言）の位置づけ・構成の見直し
- ・ 定期点検要領（技術的助言）の改定案
- ・ 二巡目以降の定期点検に向けた検討すべき事項

② 道路トンネル非常用施設設置基準の改定について

- ・ 前回小委員会における主な意見等
- ・ トンネル分野会議からの報告
- ・ 道路トンネル非常用施設設置基準の改定案

（2）今後の予定

4. 閉 会

配布資料

議事次第 委員名簿

(定期点検の見直しについて)

- 資料 1-1 前回小委員会における主な意見
- 資料 1-2 各分野会議からの報告
- 資料 1-3 定期点検要領(技術的助言)の位置づけ・構成の見直し
- 資料 1-4 定期点検要領(技術的助言)の改定案(概要)
- 資料 1-5 二巡目以降の定期点検に向けた検討すべき事項(案)

(道路トンネル非常用施設設置基準の改定について)

- 資料 2-1 前回小委員会における主な意見等
- 資料 2-2 トンネル分野会議(非常用施設)からの報告
- 資料 2-3 道路トンネル非常用施設設置基準の改定案(概要)

資料 3 今後のスケジュール

(定期点検要領(技術的助言)の改定案)

- 参考資料 1-1-1 道路橋定期点検要領(案)
- 参考資料 1-1-2 道路トンネル定期点検要領(案)
- 参考資料 1-1-3 シェッド、大型カルバート等定期点検要領(案)
- 参考資料 1-1-4 横断歩道橋定期点検要領(案)
- 参考資料 1-1-5 門型標識等定期点検要領(案)

参考資料 1-2 記録様式メニュー(案)

参考資料 1-3 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(案)

参考資料 1-4 水中部の状態把握に関する参考資料(案)

参考資料 1-5 引張材を有する道路橋の損傷例と定期点検に関する参考資料(案)

参考資料 1-6 新技術利用のガイドライン(案)

参考資料 2-1 道路トンネル非常用施設設置基準の改定案

参考資料 2-2 参考資料 道路トンネル非常用施設設置基準の改定について

技術的助言としての定期点検要領の構成(橋梁の例)

○ 政令・省令を満足するにあたって最低限配慮すべき事項、その他運用する際の参考となる技術的な留意事項の位置づけを明確化。

道路橋定期点検要領 (平成26年6月)

梓書 (政令・省令、これ以外も含む)
補足 (留意事項やノウハウも記載)

別紙

- 別紙1 用語の説明
- 別紙2 点検項目(変状の種類)の標準(判定の単位)
- 別紙3 点検表記録様式の記入例(2様式)

付録

- 付録1 一般的な構造と主な着目点
- 付録2 判定の手引き

道路橋定期点検要領 (改定版)

梓書 (政令・省令:道路管理者の責務)
法令運用上の留意事項
 (法令の運用にあたり、最低限配慮すべき事項)

付録 (運用する際に参考となる特に技術的な留意事項)

- 付録1 定期点検の実施にあたっての一般的な留意点
 - ・用語の説明
 - ・一般的な留意点
 - ・別紙1 定期点検項目の例
 - ・別紙2 様式1様式2
- 付録2 一般的な構造と主な着目点
- 付録3 判定の手引き
- 付録4 コンクリート片等第三者被害につながる損傷の事例

参考資料

- ・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(案)
- ・水中部の状態把握に関する参考資料(案)
- ・引張材を有する道路橋の損傷例と定期点検に関する参考資料(案)
- ・記録様式メニュー(案)

変状や構造特性に応じた定期点検の合理化

変状や構造の種類		特性	合理化の方向性	参考資料	その他
橋梁 (約73万橋)	溝橋 (約6.1万橋)	<ul style="list-style-type: none"> ボックスの隅角部が剛結され、上下部構造が一体の小規模なコンクリート構造が大半 内空が水路等に活用され、第三者への影響が極めて小さい箇所もある 定期点検の結果では活荷重や地震の影響による突発的な部材の損傷例はない 	<ul style="list-style-type: none"> 着目すべき箇所を低減可能 第三者への影響が小さい箇所では内空面の打音・触診を削減可能 水位が高い時には、機器等により内空の状態の把握を行うことも例示 	<ul style="list-style-type: none"> 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(案) 	
	RC床版橋 (約24.5万橋)	<ul style="list-style-type: none"> 版単位で上部構造が成立している構造 桁橋にある間詰め部がない 	<ul style="list-style-type: none"> 着目すべき部位を低減可能 	—	・積算資料
	H形鋼橋 (約1.8万橋)	<ul style="list-style-type: none"> 鋼桁は熱間圧延によって製造された形鋼 現場溶接継手やボルト継手がないものもある 	<ul style="list-style-type: none"> 溶接部がない場合、き裂のリスクが低いいため、確認すべき損傷の項目が低減可能 	—	
大型カルバート (約8,300施設)	カルバート (約230施設)	<ul style="list-style-type: none"> 内空が水路等に活用され、利用者被害の影響が極めて小さい箇所もある 	<ul style="list-style-type: none"> 利用者被害の影響が小さい箇所を対象とするため、内空面の打音・触診を省略可能 	—	
トンネル	うき・はく離 はく落 (約4割※) ※トンネル内の覆工の面積のうち、二回目以降の点検で打音すべき面積の割合(試算による)	<ul style="list-style-type: none"> うき・はく離、はく落は、殆どが目地部・過去の変状箇所や補修箇所等で発生 	<ul style="list-style-type: none"> 二回目以降の点検において、打音検査が必要な面積を低減可能 	—	・積算資料

合理化の具体的な内容(橋梁)

- 特定の溝橋について、変状項目や着目すべき箇所を特定し、打音・触診の省略により作業量を低減。

■特定の溝橋(ボックスカルバート)



- 小規模な鉄筋コンクリートの剛体ボックス構造
- 支承や継手がなく、全面が土に覆われている
- 第三者が内空に立ち入る恐れがない
- 定期点検の結果では活荷重の影響による突発的な部材の損傷例はない

[定期点検要領の参考資料]

- 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(案)



■合理化の具体的な内容

○ 変状項目の明確化

- 鋼部材に関する「亀裂」、「破断」や「支承の機能障害」を省略し、頂版ひびわれなど、着目すべき変状項目を特定

○ 着目すべき箇所の特定

- コンクリート橋に関する「桁端部」、「桁中間支点」等の着目すべき箇所を構造的特徴から特定

○ 打音・触診の省略

- コンクリート片の落下が第三者被害につながらない場合に、打音・触診を省略

特定の溝橋
○ひびわれ
○床版ひびわれ
○その他

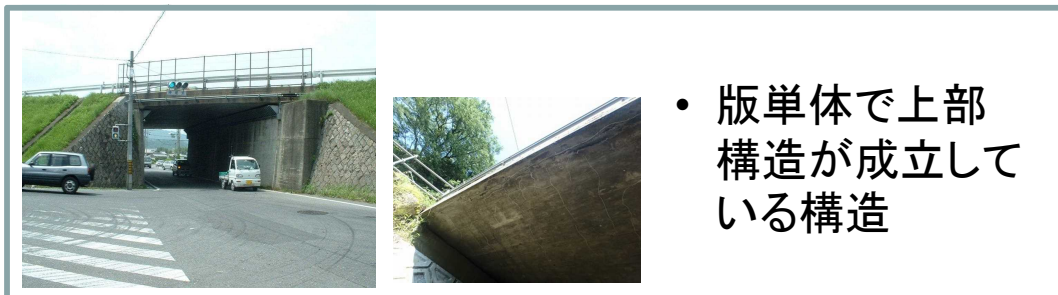
一般的なコンクリート橋	特定の溝橋
[8箇所]	[5箇所]
○桁端部	○頂版
○桁中間支点	○側壁
○桁支間中央	○底版
○支間1/4部	○翼壁
○打継部・後打部・目地部	○その他
○定着部	
○切欠部・ゲルバ一部	
○その他	



合理化の具体的な内容(橋梁)

○ RC充実断面を有する単純床版橋や継手を有しない単純H形鋼桁橋について、着目すべき箇所や確認すべき変状項目を特定し作業量を低減。

■ RC充実断面を有する単純床版橋



- 版単体で上部構造が成立している構造

■ H形鋼桁橋



- 鋼桁は熱間圧延によって製造された形鋼で、現場溶接継手やボルト継手がない構造

■ 合理化の具体的な内容

○ 着目すべき箇所の特定

- 構造的特徴から、コンクリート橋に関する「床版端部」「床版支間中央」等の着目すべき箇所を特定

○ 変状項目の特定

- 鋼部材でも、亀裂のリスクが低く、現場溶接継手やボルト継手がないため、状態の把握において確認すべき変状項目を特定

一般的なコンクリート橋	RC床版橋
[8箇所] ○桁端部 ○桁中間支点 ○桁支間中央 ○支間1/4部 ○打継部・後打部・目地部(間詰め部) ○定着部 ○切欠部・ゲルバー部 ○その他	[4箇所] ○床版端部 ○床版支間中央 ○打継部・後打部・目地部 ○その他

一般的な鋼橋	H型鋼桁橋
[6項目] ○腐食 ○亀裂 ○破断 ○床版ひびわれ ○支承の機能障害 ○その他	[4項目] ○腐食 ○支承の機能障害 ○床版ひびわれ ○その他

合理化の具体的な内容(大型カルバート)

- 内空でのコンクリート片の落下等が利用者被害につながらないと判断できる水路カルバート等について、打音・触診の省略や変状項目の特定により作業量を低減。

■水路カルバート等



- ・ 内空が水路等に活用されている等、人が侵入するおそれが小さい
- ・ 立ち入り防止柵やゲート等により、内空への立ち入りが物理的に規制されている

■合理化の具体的な内容

○ 打音・触診の省略

[定期点検要領の付録1]

2, (3)状態の把握について

- ・ 水路カルバート等は、内空でのコンクリート片の落下等が利用者被害につながらないと判断できるため、打音・触診の実施の必要はない

○ 変状項目の特定

一般的なカルバート	利用者被害のおそれがないカルバート
[6項目] ○ひびわれ ○うき ○洗掘・不同沈下 ○吸い出し ○附属物の変状、異常 ○その他	[4項目] ○ひびわれ ○洗掘・不同沈下 ○吸い出し ○その他

合理化の具体的な内容(トンネル)

○ 二回目以降の点検において、打音検査の範囲を特定することで打音検査の作業量を低減。

■ 合理化の具体的な内容

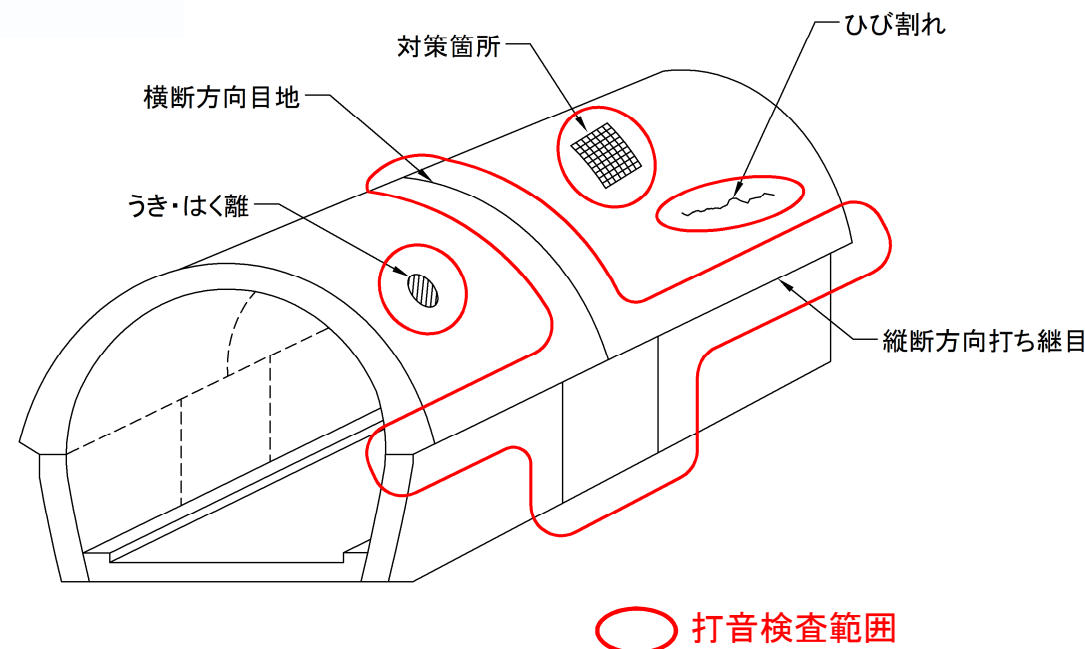
○ 打音検査の範囲を特定

- ・ うき・はく離等の発生状況から、二回目以降の点検における打音検査の範囲を例示

現要領	改定(案)
<p>必要に応じて打音検査を併用することを基本とする。</p>	<p>次に示すように、必要な範囲に対して打音によるうきなどの有無の確認をしていくことが考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 目地部及びその周辺 ・ 水平打継ぎ目及びその周辺 ・ 前回の定期点検で確認されている変状箇所(ひび割れ, うき・はく離, 変色箇所, 等) ・ 新たに変状が確認された箇所 ・ 対策工が施工されている箇所およびその周辺



目地部のうき・はく離



8 図 二回目以降の打音検査の範囲イメージ図

特徴的な変状への対応の例

施設	特徴的な変状の例	特に技術的な留意事項	参考資料
橋梁	コンクリート埋込部	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート内部や上下縁部で鋼部材に著しい腐食が生じやすく、鋼材の破断に至ることがある。 ・埋め込み部およびその周辺のコンクリートの劣化状況や鋼部材の腐食状況から、コンクリート内部での腐食の徴候を把握することも有効である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・引張材を有する道路橋の損傷例と定期点検に関する参考資料(案)
	PC鋼材の突出	<ul style="list-style-type: none"> ・PC鋼材が破断した場合、蓄えられていたひずみが解放され、PC鋼材が突出する場合があります。 ・定着部及びその周辺のコンクリートの劣化状況や鋼部材の腐食状況から、コンクリート内部での腐食の兆候を把握することも有効である。 	
	水中部 (橋脚損傷、洗掘)	<ul style="list-style-type: none"> ・パイルベントでは、没水部や飛沫部では、条件によっては著しい腐食に繋がる可能性がある。付着物を除去して状態を確認するのがよい。 ・水中部については、カメラ等でも、河床や洗掘の状態を把握できることが多い。 ・濁水期に実施時期を合わせることで、近接し、直接的に部材や河床等の状態を把握できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水中部の状態の把握に関する参考資料(案)
シェッド	基礎の洗掘	<ul style="list-style-type: none"> ・水中部の底版や基礎の周辺地盤の状態(洗掘等)把握時は、濁水期における近接目視や検査機器等を用いた非破壊検査や試掘などの詳細調査を行うのがよい。 	—
	外力変化による変状	<ul style="list-style-type: none"> ・シェッド等では、経年による状況の変化(崩土の堆積や基礎地盤の変状等)が、構造物の機能や安定性等に影響する場合があります。 	—
大型カルバート	底版の洗掘	<ul style="list-style-type: none"> ・水中部の底版や基礎の周辺地盤の状態(洗掘等)把握時は、濁水期における近接目視や検査機器等を用いた非破壊検査や試掘などの詳細調査を行うのがよい。 	—

特徴的な変状への対応の例(橋梁)

○ コンクリート埋込部、PC鋼材及び定着部など、埋込部や引張材を有する部材について、定期点検時の着目箇所や留意事項を充実。

埋込部や引張材を有する部材の記載



▲破断箇所の修復



▲PC鋼材の突出事例

○付録1 定期点検の実施にあたっての一般的な注意点 (4)状態の把握

○付録2 一般的な構造と主な着目点
1.1⑮コンクリート埋込部
1.2⑥PC鋼材、⑦定着部

[定期点検要領の参考資料]

○ 引張材を有する道路橋の損傷例と定期点検に関する参考資料(案)



付録の具体的な内容

○ 定期点検時の着目箇所の充実
(記載例)

- 埋め込み部およびその周辺のコンクリートの劣化状況や鋼部材の腐食状況から、コンクリート内部での腐食の徴候を把握することも有効である。
- コンクリート内部の腐食が疑われる場合には、打音検査やコンクリートの一部はつりにより除去してコンクリート内部の状態を確認するのが良い。
- PC鋼材に破断が生じた場合、蓄えられていたひずみが解放され、PC鋼材が突出する場合がある。
- 定着部及びその周辺のコンクリートの劣化状況や鋼部材の腐食状況から、コンクリート内部での腐食の兆候を把握することも有効である。

参考資料の具体的な内容

○ 引張材を有する橋の構造形式と着目部材
(記載例)

・斜張橋、エクストラードード橋

- 引張材: 斜材ケーブル、ペンデル支承
- 引張材定着部: 主桁側斜材ケーブル定着部
塔側斜材ケーブル定着部
ペンデル支承定着部

・吊橋

- 引張材: 主ケーブル、ハンガー
- 引張材定着部: アンカレッジ(主ケーブル定着部)
ハンガー定着部(ハンガーの定着部)
ケーブルバンド(ハンガーの定着部)

・アーチ橋

- 引張材: 吊り材
- 引張材定着部: 吊り材定着部

・その他

吊床版橋・ダブルックバンド橋・外ケーブル補強された構造を例示

○ 写真による事例や留意事項の充実
(記載例)

ケーブル	10/85	アンカレッジ	22/85
<p>石橋の主ケーブルのラッピングワイヤやケーブルバンドのコーキングに腐食が生じている事例。劣化した箇所の表面に露出したワイヤ(ラッピングワイヤ)を巻き付け、その上から修繕などの予防効果を与えている場合がある。ラッピングワイヤを巻き付けない限り、ケーブル本体を確認することはできないため、ラッピングワイヤの健全性の確認とラッピングワイヤを巻き付けた際の劣化を示す検査が必要となる場合がある。</p>		<p>アンカレッジは、主ケーブルが定着される部材であり、主ケーブルの端の全てを包囲する部材である。大規模な劣化のアンカレッジでは、アンカーフレームの大半はコンクリートに埋め込まれ、主ケーブルは、ある程度ごとにアンカーフレームに分断して定着される。小規模な劣化では、スレイブやドボルがなく、直接鋼材と一体化となった構造もある。</p> <p>石橋のアンカレッジにおける代表的な定着構造の例としては以下が挙げられる。</p> <p>主ケーブルが1層構造のアンカレッジ</p> <p>主ケーブルが2層構造のアンカレッジ</p> <p>主ケーブルが複数層に分かれているアンカレッジ</p> <p>その他、様々な種類のものがある。</p>	
<p>石橋のケーブルバンド内部のケーブルに腐食が生じている事例。ラッピングワイヤの劣化は主ケーブルでもケーブルバンドでもラッピングワイヤがなく主ケーブルの劣化は表面の劣化のみになっている。ケーブルバンド内部の主ケーブル本体には腐食があること、ケーブルバンド端部の止まりが十分でなくケーブル内部に腐食が生じていること、ケーブルバンド内部を直接確認することは困難であるが、設計の腐食など腐食が起る場合には、バンドを一時除去することも必要に応じて検討する必要がある。</p>		<p>アンカレッジにはスドボル、アンカーフレーム、スレイブなどがあり、その構造は橋脚に異なる。橋脚にあたって、埋込込みの内部を空けた状態で主ケーブルの劣化の有無や腐食を確認する必要がある。</p>	

特徴的な変状への対応の例(橋梁)

○ 水中部材(パイルベントの腐食・断面欠損、下部工の洗掘など)について、定期点検時の着目箇所や留意事項、水中カメラなど機器等を用いて現地計測を行う場合の留意点を充実。

■ 水中部材の記載(パイルベントの腐食・断面欠損、下部工の洗掘など)



▲パイルベントの断面欠損



▲橋脚の洗掘

○付録1 定期点検の実施にあたっての一般的な注意点 (4)状態の把握

○付録2 一般的な構造と主な着目点 1.4 ③水中部

[定期点検要領の参考資料]

○ 水中部の状態把握に関する参考資料(案)



■ 参考資料の具体的な内容

○ 定期点検時の着目箇所の充実 (記載例)

- 洗掘は構造物の上流側に発生することが多い。
- 橋台背面土の流出や吸い出しにより、路面が陥没する場合もある。
- 河川構造令制定前の建設橋梁では、基礎の根入れが浅いもの、護岸や護床工が設置されていないものがある。
- パイルベントでは、没水部や飛沫部は腐食条件が最も厳しく、条件によっては著しい腐食が生じる。
- 干潮河川など塩分の影響を受けている箇所においては著しい腐食が生じる場合がある。
- 渇水期に状態把握を行うのがよい。
- 潜水士による直接目視又は水中カメラ等による視認で変状を把握することも効果的である。

○ 水中カメラなど機器等を用いて現地計測を行う場合の留意点

(記載例)

- 水中カメラを活用する際は、機器により色調や分解能にそれぞれ特徴があることを理解したうえで使用するものとし、実際に用いることが想定される条件でキャリブレーションしておくとよい。



▲潜水士による洗掘調査

▲水中カメラによる定期点検

○ 写真による事例や留意事項の充実 (記載例)

写真	撮影の場所・状況	5/17	パイルベント腐蝕	腐食	1/12
	基礎部に洗掘が生じ、欄干に崩れや沈下が生じている状態				
	写真によりパイルベント腐蝕1箇所が確認でき、色が暗黒し、上部腐蝕が確認されている場合			写真によるパイルベント腐蝕の表面付近に著しい腐食が生じている場合	
	写真により欄干が沈下し、上部欄干が崩れかき壊す不安定な場合			写真によるパイルベント腐蝕の表面付近に著しい腐食が生じている場合	
	写真により欄干が沈下し、上部欄干とびわく等が発生している場合			写真によるパイルベント腐蝕の表面付近に著しい腐食が生じている場合	
	写真により沈下下の欄干が崩壊している場合 沈下下の場合、飛沫部に未だ半分の状態により撮影が行われていることがある。			写真によるパイルベント腐蝕に海洋生物が付着している場合、付着部に腐蝕が生じている場合もある	
	写真により沈下下の欄干に崩れや沈下が生じていることがある。			写真によるパイルベント腐蝕の表面付近に著しい腐食が生じている場合、腐食が深部まで進行している場合があるため、留意事項を充実させる必要がある。	

特徴的な損傷への対応の例(シェッド、大型カルバート)

○ シェッド等の土工構造物は、経年による周辺状況の変化(崩土の堆積や基礎地盤の変状等)が、構造物の機能や安定性等に影響することなどの留意点を充実。

■特徴的な損傷(シェッド、大型カルバート)



■付録の具体的な内容

○ 定期点検時の着目箇所等の充実
(記載例)

<ロックシェッド、スノーシェッド、スノーシェルター>

- 崩土の堆積等が構造物の機能や安全性に影響する場合がある。
- 樹木等の繁茂により緩衝材の効果が阻害される場合がある。
- 目地部からの漏水や土砂の流出が生じる場合がある
- 基礎地盤の変状により構造物が不安定化することがある。
- 水中部についてはカメラ等でも河床や洗掘の状態を把握できる場合がある。

<大型カルバート>

- 土かぶりが薄い場合には、上部道路の活荷重の影響により、ひびわれ等の変状が生じる場合がある。
- 継手部のずれや開き、段差が進行すると、土砂や地下水の流入し、上部道路の陥没等を引き起こすおそれがある。
- 基礎地盤の変状により構造物が不安定化することがある。
- 水中部についてはカメラ等でも河床や洗掘の状態を把握できる場合がある。

近接目視を補完・代替・充実する技術の活用

省令

点検は(中略)知識及び技能を有する者が行うこととし、**近接目視により**、五年に一回の頻度で**行うことを基本**とする。

【法令運用上の留意事項】

定期点検を行う者は、健全性の診断の根拠となる道路橋の現在の状態を、**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**と判断した方法により把握しなければならない。

【付録1:定期点検の実施にあたっての一般的な注意点】

(4)状態の把握について

- 狭隘部、水中部や土中部、部材内部や埋込み部、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道路の状態の把握として不足するとき、打音や触診等に加えて必要に応じ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。

(例)・トラス材の埋込部の腐食

- ・グラウト未充填による横締めPC鋼材の破断
- ・補修補強や剥落防止対策を実施したコンクリート部材からのコンクリート塊の落下
- ・水中部の基礎周辺地盤の状態(洗堀等)
- ・パイルベント部材の水中部での孔食、座屈、ひびわれ
- ・舗装下の床版上面のコンクリートの変状や鋼床版の亀裂

- 機器等が精度や再現性を保証するにあたって、あらゆる状況や活用方法を想定した使用条件を示すには限界があると考えれば、利用目的や条件に応じた性能を現地でキャリブレーションするなど有効と考えられる。

(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、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とする。

必要に応じてさかのぼ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。

道路橋定期点検要領(改定版)

参考資料

○新技術の性能カタログ

- ・点検支援新技術の性能を比較できる標準項目を規定した性能カタログを作成

○新技術利用のガイドライン

- ・定期点検業務の中で点検支援新技術を利用するにあたって受発注者が確認するプロセスを整理

点検支援新技術の活用環境の整備

- 定期点検業務の中で、受発注者間で使用する新技術を確認し、業務で活用
- 受注者が業務計画書を作成する際や受発注者間で協議・承諾する際の参考となる「新技術利用のガイドライン」・「新技術の性能カタログ」を作成

新技術利用のガイドライン

定期点検業務の中で受発注者が確認するプロセスを整理

受注者

発注者

新技術の性能カタログ

新技術を選ぶ際に
性能確認の参考として活用

技術を選定

技術を活用

活用技術を協議

活用技術を承諾

技術を確認

新技術の性能カタログ

確認のあった新技術の
性能確認に活用

新技術利用のガイドラインに盛り込むべき主な事項

① 点検支援新技術の活用範囲、目的

新技術を活用する部位・部材、変状の種類、活用目的、活用の程度を具体的に明示

[橋梁の例]

部位・部材

- 主桁
- 横桁
- 橋脚柱部 他

変状の種類

- 腐食
- 亀裂
- ひびわれ 他

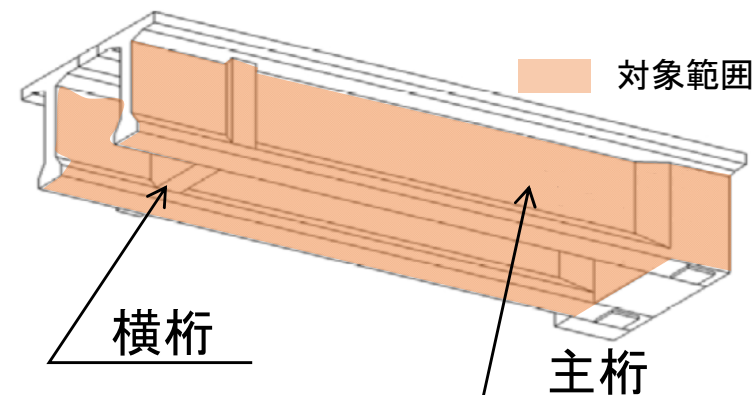
活用目的

- 変状の把握
- 記録作成
- 参考情報取得

活用の程度

- 点検支援技術のみで外観把握
- 近接目視と併用

図示のイメージ



② 点検支援新技術の選定理由

点検支援新技術に求める性能、活用の目的等を踏まえ、技術を選定した理由を整理

活用目的

- 近接目視が困難な**狭隘部**で点検支援技術を活用し腐食等の変状を確認

対応するカタログ性能値

- 外形寸法、最少侵入可能寸法等

活用目的

- コンクリートのひび割れ(**0.2mm程度**)を点検支援技術のみで確認

対応するカタログ性能値

- **最小ひびわれ幅計測精度: ±0.2mm**
(※)画像からどの程度細かい幅が識別可能か

新技術の性能カタログで明示する項目(案)

- 国は点検支援新技術の性能を比較できる性能カタログの標準項目を規定。
- 新技術の開発者は試験等により標準項目の性能値を整理。

国	性能カタログ標準項目	項目	定義	動作条件 環境条件
性能カタログの標準項目を規定	基本諸元	<ul style="list-style-type: none"> ・ 外形寸法 ・ 移動・計測原理 ・ 技術が有する機能 ※物理的に一意のもの	各項目の説明 ※各定義を明確化するため、必要に応じて試験方法も規定	—
	運動性能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 構造物近傍での安定性能 ・ 最小侵入可能寸法 ・ 最大可動範囲 等 ※移動体としての能力を定量的に示すもの		カタログ性能値を発揮する条件として記載すべき項目 【動作条件】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 被写体との距離 ・ 位置精度 等
	計測性能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 撮影速度 ・ 検出可能な最小ひび割れ幅 ・ 計測精度 ・ 色識別性能 等 ※データの質に関わる能力を示すもの		【環境条件】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 風速の条件 ・ 天候・外気温 等

開発者

試験等により標準項目の性能値を整理



省令

診断の結果並びに(中略)措置を講じたときは、その内容を記録し、(中略)これを保存する。

【法令運用上の留意事項】

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、道路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。

【付録1:定期点検の実施にあたっての一般的な注意点】
(最小限把握しておく必要がある情報の記録)

- 定期点検の目的に照らせば、少なくとも、道路橋としての措置の必要性に関する所見及び道路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、道路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。

⇒記録様式メニュー(案) 様式A

(健全性の診断において特に着目した変状等の記録)

- 道路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。
 - ・道路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、手書きでも良いのでスケッチや写真等で残すと有用である。

⇒記録様式メニュー(案) 様式B

(措置に向けた調査や定期点検結果の比較に有用な情報の記録)

- 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いよい。
- 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、適当な損傷図を作るなども有用である。
 - ・作業時間や経済性、求める精度や処理原理等に応じた特性について明らかにしたうえで、機器等の活用も検討するとよい。また、図面にこだわらず、画像処理技術など様々な形態の情報の活用も考えられる。

⇒記録様式メニュー(案) 様式C

(劣化傾向の分析等に必要な詳細な単位での客観的な情報の記録)

- 法令では求められていなかったり、道路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、道路管理者毎に定める目的に応じて、様々なデータを取得し、保存することは差し支えない。
- ・道路管理者によっては、(中略)道路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、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。

⇒記録様式メニュー(案) 様式D

○記録様式メニュー(案)

- ・道路管理者の定期点検結果の利活用目的に応じて、必要な様式を取捨選択できるよう、参考となる記録メニューを作成
- ・各々の様式を実際に使用した時の留意点を整理

記録様式メニュー(案)(橋梁の例)

様式A

○ 最小限把握しておく必要がある情報の記録

- ・ 定期点検における健全性の診断結果や措置の内容に関する最小限の情報を記録する場合を想定した様式。

→様式1(総括記録)、様式2(状況写真)

様式2枚

様式B

○ 健全性の診断において特に着目した変状等の記録

- ・ 健全性の診断において、着目した変状のスケッチや主要な変状の写真等に種類や寸法・範囲の概略を残すことで、次回の定期点検や以後の調査等に有用な場合を想定した様式。

→損傷図、損傷写真及び判定結果 等

様式4枚

様式C

○ 措置に向けた調査等に有用な記録

- ・ 措置に向けた調査や定期点検結果の比較を行う場合、部材単位の健全性の診断を行う場合を想定した様式。

→状態把握の方法、部材毎の健全度の判定 等

様式8枚

様式D

○ 客観的な情報の記録

- ・ 道路橋の経年変化の傾向を分析したり、各種計画の策定に役立てるための客観的な情報を記録するニーズを想定した様式。

→損傷程度の評価 等

- 18 -

様式5枚

以下の項目については、引き続き検討が必要

- ✓ 市町村が管理する施設等において、定期点検の結果を踏まえた措置に関し、国等による支援体制の充実
(症例検討、詳細調査、修繕の一括発注)
- ✓ 修繕に関する技術的などりまとめ(基準等の策定)
- ✓ 定期点検の質を確保するための点検に関する資格制度や新技術に関する審査制度
- ✓ 今後の点検の効率化、合理化に向けた点検結果の利活用
(データベース化)

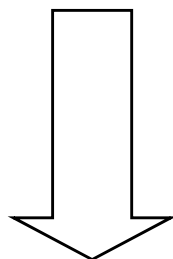
※地方自治体職員を対象とする研修や定期点検業務の地域一括発注、道路メンテナンス会議による課題の把握・解決については引き続き実施

12月14日

第10回 道路技術小委員会

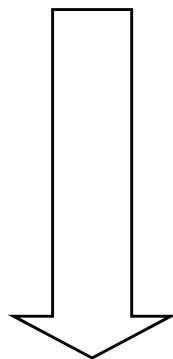
- 定期点検要領(素案)

- 道路トンネル非常用施設
設置基準改定(案)



年内

道路管理者(地方自治体等)への意見照会



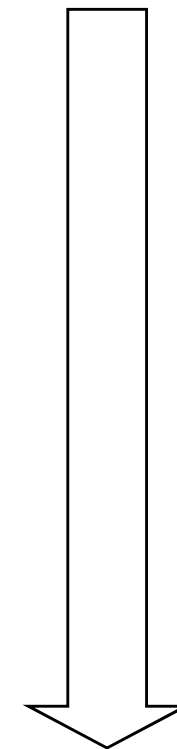
(1カ月程度)

※必要に応じて小委員会を適宜開催

年度内

道路管理者に通知

※別途、積算資料、新技術利用のガイドライン、
性能カタログを通知



道路管理者に通知