

橋梁補修工事に係る 詳細調査について

(一社)広島県土木協会

1

「広島県橋梁定期点検要領(令和3年4月)広島県道路整備課」

1 橋梁点検の区分

(1) 橋梁点検の区分

橋梁点検には日常点検、定期点検、異常時点検、追跡調査、詳細調査に分類できる。

表 1. 1 広島県の橋梁点検の区分

点検の区分	頻度	内容
日常点検	道路巡視、道路パトロールにあわせ随時	異常や損傷などの状況を把握し、必要に応じて応急的な措置を実施
定期点検	2回目以降の点検に加え、以下の内容を実施 【初回点検】 2回目以降の点検 5年に1回	2回目以降の点検に加え、以下の内容を実施 ・施工品質の問題、設計上の配慮不足や増設との不整合、不測の現象等に着眼し点検を実施 ・建設時の記録(図面、使用材料等)の現実な引き継ぎ・蓄積 橋梁の損傷度を定量的に評価 近接目視による点検 床版点検車による非破壊検査 必要に応じて触診や打音での点検を併用 損傷状況を「広島県橋梁定期点検要領」に従って適切な方法で定期点検調査に記録 点検結果に基づいて健全度を評価
異常時点検	随時	地震時や異常気象時、点検リストに記載された橋梁について点検を実施(一次点検、二次点検)
追跡調査	随時	損傷が顕在化している橋梁(損傷箇所について近接目視、必要に応じて打音または非破壊検査)
詳細調査	随時	定期点検等で異常が見つかった橋梁について、各種試験等を実施して損傷の状態をより精度良く把握し、補修・補強工法を検討するために実施

2

「広島県橋梁定期点検要領(令和3年4月)広島県道路整備課」

2 定期点検の内容

(5) 定期点検の方法

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などを併用する。表2.1に標準的な点検方法を示す。

(6) 定期点検実施フロー

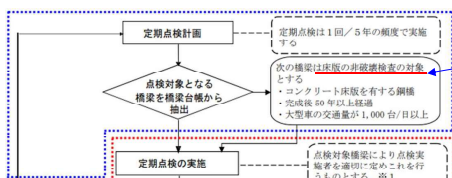


表 2. 1 定期点検の標準的な方法

材料	番号	損傷の種類	点検の標準的な方法	必要に応じて採用できる方法の例	
鋼	1	腐食	近接目視、ガス、点検のり	超音波探傷計による板厚計測	
	2	亀裂	近接目視	磁粉探傷試験、超音波探傷試験、渦流探傷試験、透過探傷試験	
	3	ゆるみ・脱落	近接目視、点検のり	合いマークの確認、超音波探傷(F11T等)、軸力計を使用した調査	
	4	破断	近接目視、点検のり	打音検査(ボルト)	
	5	防食機能の劣化	近接目視	写真撮影(画像解析による調査)、ペンダイン測定、膜厚測定、付着性試験	
	6	ひびわれ	近接目視、フロッグ	写真撮影(画像解析による調査)	
	7	剥離・鉄筋露出	近接目視、点検のり	写真撮影(画像解析による調査)	
	8	漏水・遊離石灰	近接目視	-	
	9	抜け落ち	近接目視	-	
	10	補修・補強材の損傷	近接目視、点検のり	赤外線調査	
	11	床版ひびわれ	近接目視、フロッグ	写真撮影(画像解析による調査) 床版非破壊検査	
コンクリート	12	うき	近接目視、点検のり	赤外線調査	
	13	露筋の異常	近接目視、フロッグ	-	
	14	路面の凹凸	近接目視、フロッグ、まーく	-	
	15	舗装の異常	近接目視、フロッグ又はフロッグ	-	
	16	支床部の機能障害	近接目視	移動量測定	
	17	その他	-	-	
	共通	18	定着部の異常	近接目視、点検のり、フロッグ	赤外線調査
		19	変色・劣化	近接目視	-
		20	漏水・潜水	近接目視	赤外線調査
		21	異常な音・振動	聴覚、近接目視	-
22		異常なたわみ	近接目視	測量	
23		変形・欠損	近接目視、水糸、フロッグ	-	
24		土砂詰まり	近接目視	-	
25		沈下・移動・傾斜	近接目視、水糸、フロッグ	測量	
26		洗掘	近接目視、まーく	フロッグ/フロッグ	

「広島県橋梁定期点検要領(令和3年4月)広島県道路整備課」

2 定期点検の内容

(6) 定期点検実施フロー

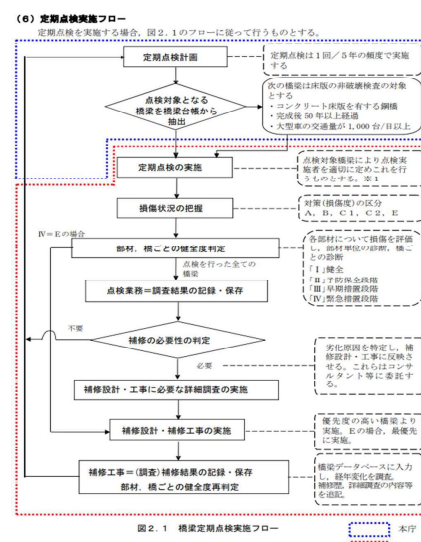


図 2. 1 橋梁定期点検実施フロー

本庁
事務所

(7) 定期点検時に着目する損傷

ア. 橋梁

表 2. 2. 1 定期点検時の点検項目(橋梁) その1

部位・部材区分	対象とする項目(損傷の種類)	
	鋼	コンクリート
上部構造	①床版	ひびわれ 剥離・鉄筋露出・うき 漏水・遊離石灰 抜け落ち、変色・劣化、異常音・振動 異常なたわみ、変形・欠損
	②主桁	腐食 防食機能の劣化 ゆるみ・脱落 破断・亀裂 変色・劣化 異常音・振動 異常なたわみ 変形・欠損
	③横桁・④縦桁・対傾構・横構 ⑤アーチ部材、⑥トラス部材	腐食 防食機能の劣化 ゆるみ・脱落 破断・亀裂 変色・劣化 異常音・振動 異常なたわみ 変形・欠損
下部構造	⑦鋼床版	ひびわれ 剥離・鉄筋露出・うき 漏水・遊離石灰 抜け落ち 変色・劣化 異常音・振動 異常なたわみ 変形・欠損
	⑧橋台	腐食 防食機能の劣化 ゆるみ・脱落 破断・亀裂 変色・劣化 異常音・振動 異常なたわみ 変形・欠損
	⑨橋脚	腐食 防食機能の劣化 ゆるみ・脱落 破断・亀裂 変色・劣化 異常音・振動 異常なたわみ 変形・欠損
⑩基礎	沈下・移動・傾斜・洗掘	

4

「広島県橋梁定期点検要領(令和3年4月)広島県道路整備課」

3 対策(損傷度)の区分と健全性の診断

(1) 対策(損傷度)の区分

定期点検は橋梁の部材ごとの損傷状況を定量的に評価するために行う。本要領では、対策(損傷度)の区分は表3.1に示す5段階とする。

(判定の補足)

損傷の中には、日常的な維持工事に対応可能なものや、詳細調査や追跡調査が必要なものがある。**広島県の場合、補修が必要な損傷は原則詳細調査を行い、その結果に応じて補修設計・補修工事を行うことを想定しており、これらの損傷に関しては判定区分B、C1、C2に含むものとしている。**

以下参考として判定区分の補足を記載する。

表3.1 対策(損傷度)の区分

判定区分	判定の内容
A	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない。
B	状況に応じて補修を行う必要がある。
C1	予防保全の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。
C2	橋梁構造の安全性の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。
E	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。交通傷害または第三者等への被害が懸念され緊急性がある。

表3.2 対策(損傷度)の区分、参考値

判定区分	判定の内容
M	維持工事に対応する必要がある。
S1	詳細調査の必要がある。
S2	追跡調査の必要がある。

5

「広島県橋梁定期点検要領(令和3年4月)広島県道路整備課」

3 対策(損傷度)の区分と健全性の診断

(2) 基本的な考え方

以下、補足

- カ. 判定区分Mとは、損傷があり、当該部位、部材の機能を良好な状態に保つために日常の維持工事ですらで早急に処置されることが必要と判断できる状態をいう。
- キ. 判定区分S1とは、損傷があり、補修等の必要性の判定を行うにあたって原因の特定など詳細な調査が必要と判断できる状態をいう。例えば、コンクリート表面に亀甲状のひび割れが生じていてアルカリ骨材反応の疑いがある場合がこれに該当する。
- ク. 判定区分S2とは、詳細調査を行う必要性はないものの、追跡調査が必要と判断できる状態をいう。例えば、乾燥収縮によるコンクリート表面のひびわれの進展を見極める必要がある。

7

「広島県橋梁定期点検要領(令和3年4月)広島県道路整備課」

3 対策(損傷度)の区分と健全性の診断

(2) 基本的な考え方

本要領で定めた判定区分の基本的な考え方は、次のとおりである。

- ア. 判定区分Aとは、損傷が認められないか損傷が軽微で補修の必要がない状態をいう。
- イ. 判定区分Bとは、損傷があり補修の必要があるものの、損傷の原因、規模が明確であり、直ちに補修するほどの緊急性はなく、放置しても少なくとも次回の定期点検まで(=5年程度以内)に構造物の安全性が著しく損なわれることはない状態をいう。
- ウ. 判定区分C1とは、損傷が進行しており、耐久性確保(予防保全)の観点から、速やかに補修等される必要があると判断できる状態をいう。なお、橋梁構造の安全性の観点からは直ちに補修するほどの緊急性はないものである。
- エ. 判定区分C2とは、損傷が相当程度進行し、当該部位、部材の機能や安全性の低下が著しく、橋梁構造の安全性の観点から、速やかに補修等される必要があると判断できる状態をいう。
- オ. 判定区分Eとは、橋梁構造の安全性が著しく損なわれており、緊急に処置されることが必要と判断できる状態をいう。また、自動車、歩行者の交通障害や第三者への被害のおそれが懸念され、緊急に処置されることが必要と判断できる場合も判定区分Eとする。

6

「広島県橋梁定期点検要領(令和3年4月)広島県道路整備課」

3 対策(損傷度)の区分と健全性の診断

(4) 部材単位での診断

定期点検では、部材単位での健全性の診断を行う。構造上の部材等の健全性の診断は、表3.3の判定区分により行うことを基本とする。なお、部材単位の診断は、構造上の部材区分あるいは部位毎、損傷種類毎に行う。

《参考》

(区分) (判定区分)

「I」: A, B

「II」: C1

「III」: C2, E

「IV」: (E)

表3.3 部材の健全性の診断

区分	定義
I 健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態
II 予防保全段階	道路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
III 早期措置段階	道路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
IV 緊急措置段階	道路橋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

8

「広島県橋梁定期点検要領(令和3年4月)広島県道路整備課」

3 対策(損傷度)の区分と健全性の診断

(4) 部材単位での診断

ア. 健全性の診断と損傷度の評価は、あくまでそれぞれの定義に基づいて独立して行うことが原則であるが、一般には次のような対応となる。

「Ⅰ」：A,B 「Ⅱ」：C1 「Ⅲ」：C2,E 「Ⅳ」：(E)

イ. 点検時に、うき・剥離等があった場合は、第三者被害予防の観点から応急的に措置を実施した上で表3.3のⅠ～Ⅳの判定を行うこととする。

ウ. 健全度のⅣ診断 ((E)診断) は、橋梁が、構造物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であり、直ちに「通行止め」「通行規制」もしくは「応急措置」等を実施する必要がある場合に診断する。

そのため、健全度Ⅳ診断 ((E)診断) の恐れがある場合には、道路整備課と事前協議を行うこと。

あくまで、部材単位での健全度のⅣ診断 ((E)診断) については、(E)診断の選択を妨げるものではない。

「広島県橋梁定期点検要領(令和3年4月)広島県道路整備課」

3 対策(損傷度)の区分と健全性の診断

(5) 道路橋ごとの診断

道路橋ごとの健全性の診断は、道路橋単位で総合的な評価を付けるものである。

部材単位の健全度が道路橋全体の健全度に及ぼす影響は、構造特性や架橋環境条件、当該道路橋の重要度等によっても異なるため、総合的に判断する必要がある。

一般には、構造物の性能に影響を及ぼす主要な部材に着目して、最も厳しい評価で代表させることができる。

表3.4 道路橋ごとの診断

区分	定義
I 健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態
II 予防保全段階	道路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
III 早期措置段階	道路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
IV 緊急措置段階	道路橋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

「広島県橋梁定期点検要領(令和3年4月)広島県道路整備課」

(6) 判定フロー

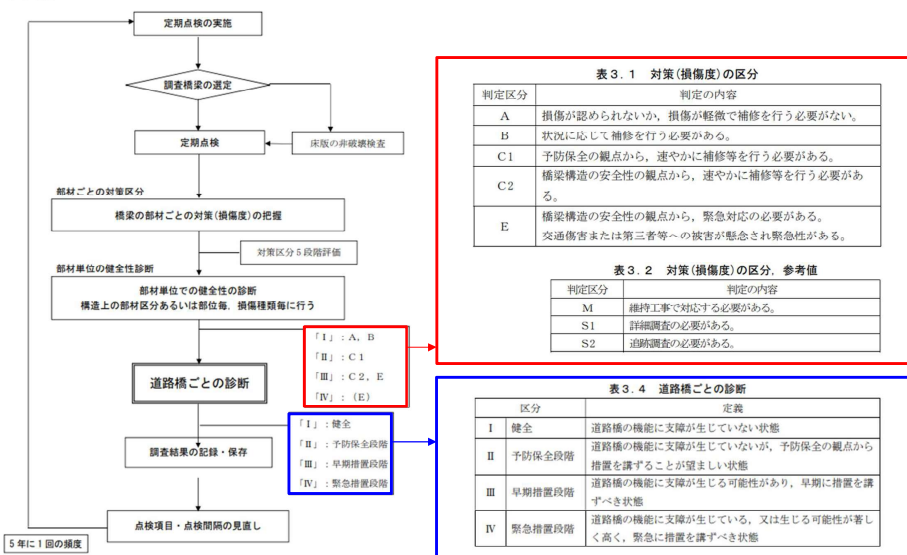


図3.1 定期点検業務 判定フロー

「広島県橋梁定期点検要領(令和3年4月)広島県道路整備課」

2 定期点検の内容

(6) 定期点検実施フロー

ここまでの説明内容

(6) 定期点検実施フロー

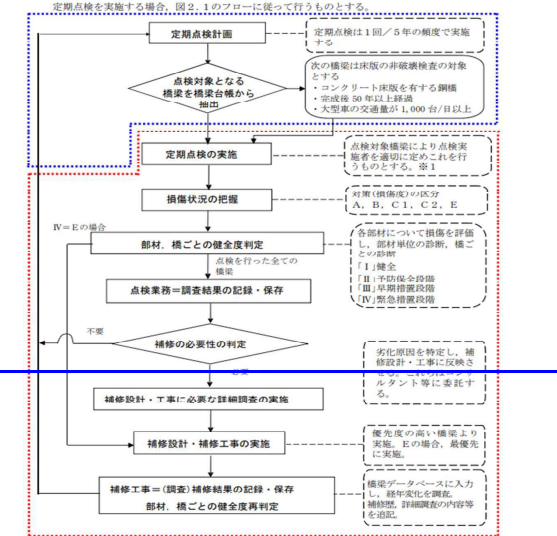


図2.1 橋梁定期点検実施フロー

本庁
事務所

ここまでの説明内容（まとめ）

- 定期点検時の確認方法については、近接目視をベースにしており、必要に応じ、触診、打音検査、非破壊検査を実施することになっている。
- 広島県の場合、補修が必要な損傷は、原則、詳細調査を行い、その結果に応じて補修設計・補修工事を行うことを想定しており、損傷状況に応じ、M（維持工事で対応する必要はある）、S1（詳細調査の必要がある）、S2（追跡調査の必要がある）とする判定区分を設けている。
- 道路橋ごとの診断は、一般には、構造物の性能に影響を及ぼす主要な部材に着目し、最も厳しい評価で代表させることができる。

最も厳しい評価で代表させることができる。とは、

定期点検調査書（その6）損傷評価（コンクリート橋上部工）

橋脚部	橋脚部	橋脚部	橋脚部	橋脚部	橋脚部	橋脚部	橋脚部	橋脚部	橋脚部	
コンクリート橋	上部工	床版	ひびわれ	無	ひびわれが橋脚部一方側にみられる	ひびわれが床版及びひびわれが橋脚部一方側にみられる	ひびわれが床版及びひびわれが橋脚部一方側にみられる	ひびわれが床版及びひびわれが橋脚部一方側にみられる	ひびわれが床版及びひびわれが橋脚部一方側にみられる	ひびわれが床版及びひびわれが橋脚部一方側にみられる
コンクリート橋	上部工	床版	剥離・鉄筋露出・浮き	無	一部剥離していることがある	一部剥離していることがある	一部剥離していることがある	一部剥離していることがある	一部剥離していることがある	一部剥離していることがある
コンクリート橋	上部工	床版	露出・浮き	無	ひびわれから露出している鉄筋が確認できる	ひびわれから露出している鉄筋が確認できる	ひびわれから露出している鉄筋が確認できる	ひびわれから露出している鉄筋が確認できる	ひびわれから露出している鉄筋が確認できる	ひびわれから露出している鉄筋が確認できる
コンクリート橋	上部工	その他	その他	無	鉄けずり、変色、水害、異常音・振動、異常なにおい、異常な変位	鉄けずり、変色、水害、異常音・振動、異常なにおい、異常な変位	鉄けずり、変色、水害、異常音・振動、異常なにおい、異常な変位	鉄けずり、変色、水害、異常音・振動、異常なにおい、異常な変位	鉄けずり、変色、水害、異常音・振動、異常なにおい、異常な変位	鉄けずり、変色、水害、異常音・振動、異常なにおい、異常な変位

※ 損傷度部位のうち、一番悪い評価が床版の「C1」で、部材健全度は「II」と評価され、この道路橋の健全度は「II」と評価される。

橋脚部	橋脚部	橋脚部	橋脚部	橋脚部	橋脚部	橋脚部	橋脚部	橋脚部	橋脚部
コンクリート橋	上部工	床版	ひびわれ	無	ひびわれが橋脚部一方側にみられる	ひびわれが床版及びひびわれが橋脚部一方側にみられる	ひびわれが床版及びひびわれが橋脚部一方側にみられる	ひびわれが床版及びひびわれが橋脚部一方側にみられる	ひびわれが床版及びひびわれが橋脚部一方側にみられる

健全度（橋脚部）	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
上部工	床版	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
下部工	橋脚部	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
支保部	橋脚部	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
路上	橋脚部	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX

「広島県橋梁定期点検要領(令和3年4月)広島県道路整備課」

2 定期点検の内容

(6) 定期点検実施フロー

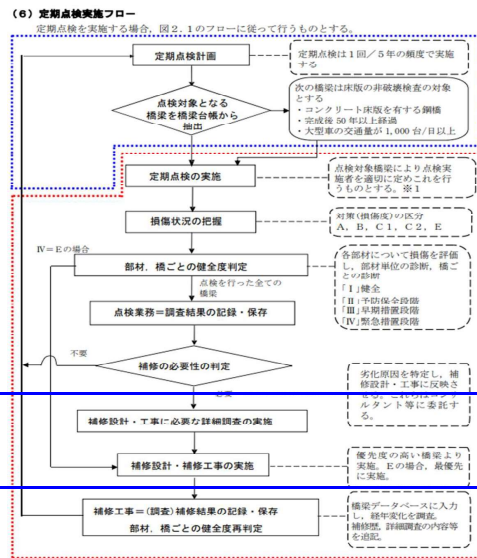


図 2.1 橋梁定期点検実施フロー

本庁
事務所

★ 本日のポイント ★
これからの
説明内容

橋梁補修工事に係る詳細調査

「橋梁補修設計業務共通仕様書」

第 3 条 橋梁補修設計

1. 業務目的

橋梁補修設計は、安全で円滑な交通の確保、沿道や第三者への被害の防止を図るための橋梁に係る補修設計を行うことを目的とする。

2. 業務内容

橋梁補修設計の業務内容は次のとおりとする。

3) 詳細調査

損傷原因の推定が現地調査、既存の点検結果等で困難な場合、又は、工法選定上必要な場合は詳細調査として次の試験のうち、必要な調査を行うものとする。

名称	規格
反発度法	シュミットハンマー法
圧縮強度試験	JIS A 1107
静弾性係数試験	JIS A 1149
はつり調査	0.3×0.3×0.05m 程度
電磁レーダー法	
電磁誘導法	
コア採取	φ100×200mm
残存膨張量試験	JCI-DD2 法
塩化物イオン含有量試験	JIS A 1154
中性化試験	フェノールフタレイン法