

「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

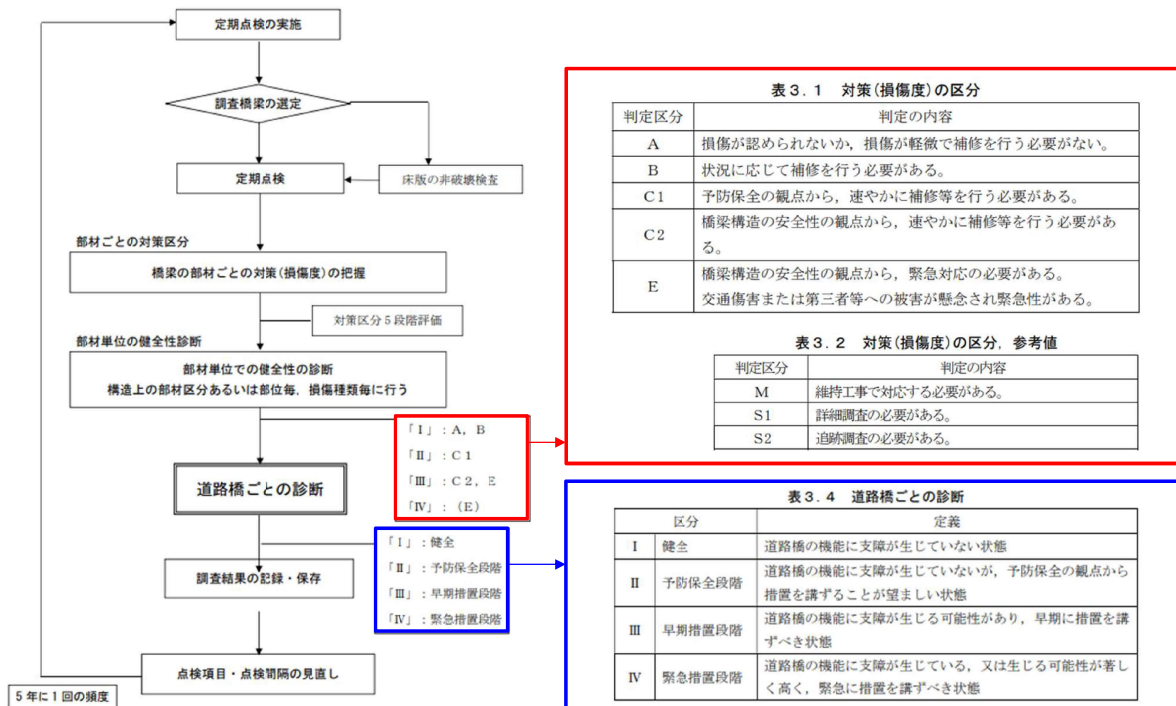


図 3.1 定期点検業務 判定フロー

「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

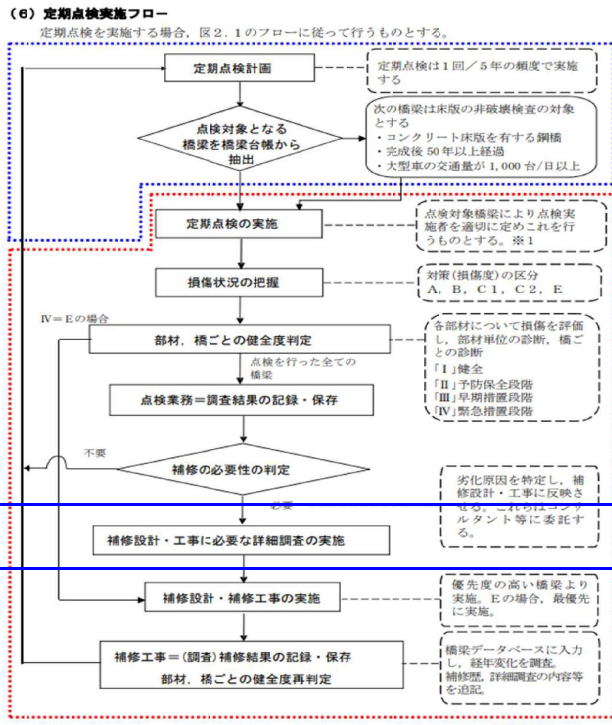
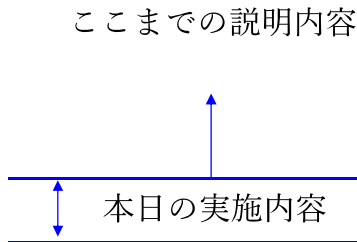


図2.1 橋梁定期点検実施フロー

本庁
事務所

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

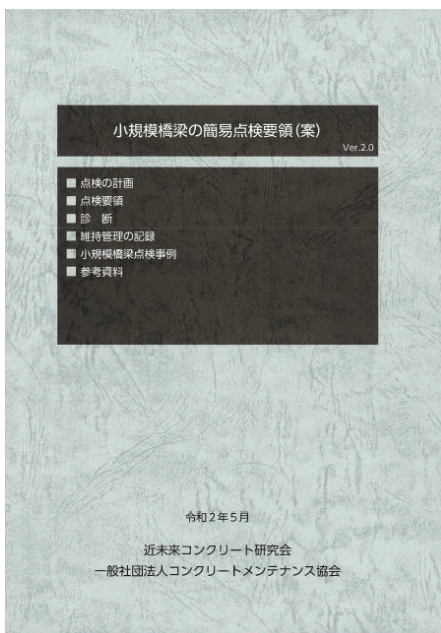
本日の調査内容

- ① はつり調査
- ② 配筋とかぶり厚さ確認（測定方法：電磁波レーダー法による測定）
- ③ 中性化深さ測定（測定方法：ドリル法による測定）
- ④ 反発強法（測定方法：リバウンドハンマーによる測定）
- ⑤ 塩化物イオン量の測定（測定方法：硬化コンクリート中の塩化物イオン量の簡易測定キット「クロキット」による測定）
※塩化物イオン量の簡易測定計：カンタブ低濃度品
- ⑥ 外観検査（損傷箇所のスケッチ及び調査した項目の位置を記入）

	名称	規格
④	反発強法	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
①	はつり調査	0.3×0.3×0.05m程度
②	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
⑤	塩化物イオン含有量試験	JIS A 1154
③	中性化試験	フェノールフタレイン法

14

橋梁補修工事に係る調査方法の比較



小規模橋梁の簡易点検要領(案)



コンクリート構造物を対象とした亜硝酸リチウムによる補修の設計・施工指針(案)

15

橋梁補修工事に係る調査方法の比較

項目	橋梁補修詳細調査	簡易橋梁点検
試料の採取	<ul style="list-style-type: none"> 試験の供試体として所定量のコンクリートコアを採取。 	<ul style="list-style-type: none"> 試験の試料としてドリルによりコンクリートの粉末を採取。 
中性化深さの測定	<ul style="list-style-type: none"> 採取コアを用いて、フェノールフタレイン法により、中性化深さを測定。（室内試験） 	<ul style="list-style-type: none"> ドリルの削孔時に生じる粉末を用いて、フェノールフタレイン法により、中性化深さを測定。（現場試験） 

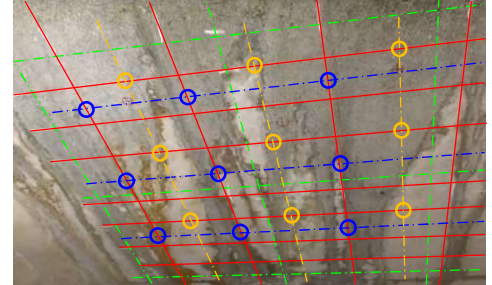
橋梁補修工事に係る調査方法の比較

項目	橋梁補修詳細調査	簡易橋梁点検
強度調査	<ul style="list-style-type: none"> 採取コアを用いて、圧縮強度を確認。（室内試験） 	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁本体で、リバウンドハンマーにより圧縮強度を確認。（現場試験） 
塩化物イオン量測定	<ul style="list-style-type: none"> 採取コアを切断し、深さ方向における塩化物含有量を確認。（室内試験） 	<ul style="list-style-type: none"> 採取した試料を簡易測定キット「クロキット」により塩化物含有量を確認。（室内試験） 

①配筋位置とかぶり厚さ測定

(1)橋梁の上流側・下流側の端面から 1m程度の位置を対象として測定します。

(2)走行線を縦 3本、横 3本 50cm程度の間隔で引き、鉄筋探査機(ストラクチャスキャン等)を用いて配筋位置のマーキングを行う。

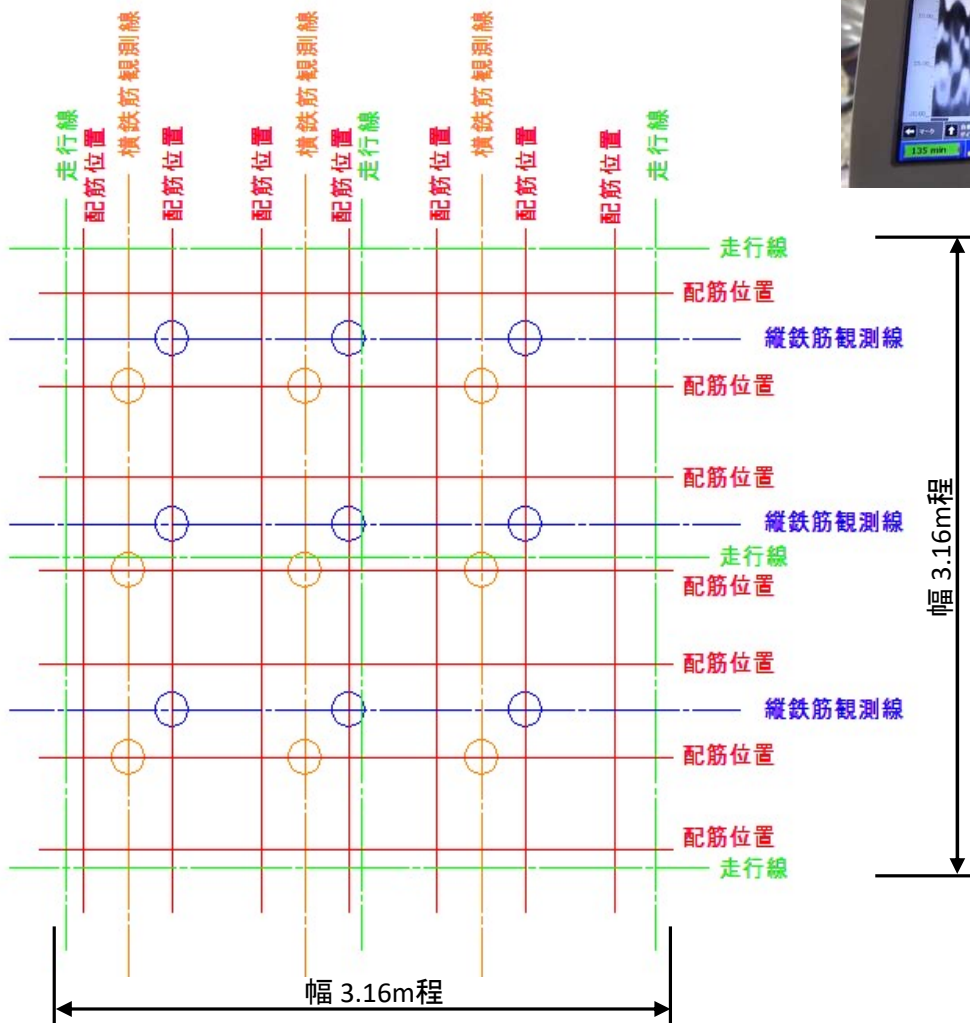


(3)マーキングした配筋位置をそれぞれ結ぶ。

(4)配筋間隔の真中に縦横の観測線を引き、鉄筋探査機(ストラクチャスキャン等)を用いてかぶり厚さの測定を行う。

(5)配筋位置測定(1)~(3)までの約10m²程度に掛かる時間を測定する。

(6)かぶり厚さ測定(1)~(4)までに掛かる時間を測定する。



使用資機材:コンベックス、巻き尺、クロスロッド、墨つぼ、チョークライン、マーキングチョーク、脚立、四脚足場台、鉄筋探査機、ストップウォッチ2個

②強度確認

(1)シュミットハンマーを使用して確認します。



シュミットハンマー NR型

(2)測定場所の決定

測定位置

- ・橋梁の端面より 1m内側で、上流側・下流側の 2箇所を測定します。
- ・端部から 3cm以上内側で、コンクリートの厚みが 10cm以上ある場所
- ・壁や柱を試験する時は、下から 130～150cm 程度の高さの場所

躯体表面

- ・コンクリート表面の組織が均一で、コンクリートの打設不良がない平滑面を有する場所
- ・コンクリート表面に豆板・砂利・小石などの露出、塗装等がある場所は避ける

(3)測定

- ・測定場所を確保したら、予備測定点を含めた **12点**の測定点をマーキングします。
(測定用の柵目の大きさ等については上記の躯体表面状態を考慮して決定する)
- ・各測定点間の距離は **3cm** 以上離して下さい。
- ・同じ測定点を 2 度打撃すると硬化作用により反発度(R 値)が大きくなりますので必ず避けて下さい。

測定方法

- ・各測定点をシュミットハンマーで反動をつけず、徐々に力を加え、ゆっくりと押しつけるように打撃します。



1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

- ・シュミットハンマーはコンクリート面に対して常に**直角**に打撃して下さい。
- ・12点の測定後、記録用紙に測定場所・測定日等記入しておく。

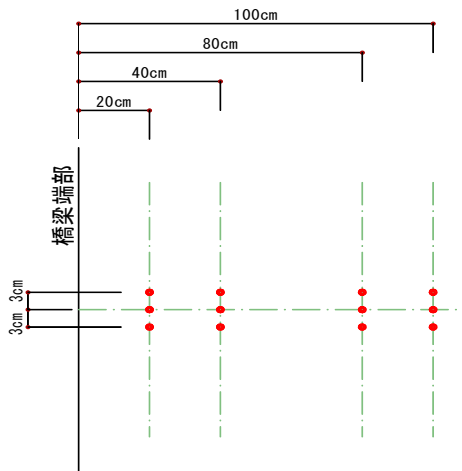


使用資機材:コンベックス、クロスロッド、チョークライン、マーキングチョーク、脚立、四脚足場台
シュミットハンマー

③ 中性化深さ測定

(1) 中性化深さは、ドリル法により測定します。

(2) 橋梁の上流側、下流側の橋梁の端部から20cm、40cm、80cm、100cmの4箇所で行い



(3) ドリル径はΦ10mmを使用し、3点で測定する。

(4) 削孔については、ゆっくりと削孔して行き、ドリル粉がフェノールフタレイン溶液を霧吹きで浸み込ませた、ろ紙(コピー用紙)等に触れることで呈色反応によって判定する。

- ・ 中性化したドリル粉はフェノールフタレイン溶液に触れても接触しない
- ・ 中性化していないドリル粉はフェノールフタレイン溶液に触れると赤紫色に呈色する。



フェノールフタレイン溶液



(5) 呈色した段階でドリルを止めて、その時の深さをノギス等で測定し、中性化深さを判定する。

- ・ 測定深さに差がみられる場合は、骨材に当たっていないか4点目を測定する。



(6) 中性化深さ測定(1)～(5)までの1箇所のあたりに掛かる時間を測定する。

使用資機材: 脚立、四脚足場台、ハンマードリル、フェノールフタレイン溶液、霧吹き、ろ紙(コピー用紙)、デジタルノギス、マーキングチョーク、ストップウォッチ

④塩化物イオン量の測定

(1)③中性化深さ測定と同じ箇所近くで採取します。




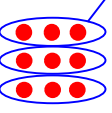
(2)採取位置は、上流側、下流側の橋梁の端部から20cm、40cm、80cm、100cmの4箇所で行い

20cm、40cm、80cmのそれぞれの位置で3孔、100cmの位置で9孔から採取する。

削孔深さは、0～2cm、2～4cm、4～6cm、6～8cmの4種類のドリル粉末を採取し、

同一深さの3孔分のドリル粉末を混ぜ合わせて1サンプルとするが、100cmの位置のドリル粉末は3孔分を1サンプルとし3つのサンプルとする。

1橋当たり上流側、下流側から採取する。

端部からの離れ	20cm	0～2cm × 3孔	1サンプル	10g	試料数 4袋	削孔形状 	1サンプル
		2～4cm × 3孔	1サンプル	10g			
		4～6cm × 3孔	1サンプル	10g			
		6～8cm × 3孔	1サンプル	10g			
"	40cm	0～2cm × 3孔	1サンプル	10g	試料数 4袋	削孔形状 	1サンプル
		2～4cm × 3孔	1サンプル	10g			
		4～6cm × 3孔	1サンプル	10g			
		6～8cm × 3孔	1サンプル	10g			
"	80cm	0～2cm × 3孔	1サンプル	10g	試料数 4袋	削孔形状 	1サンプル
		2～4cm × 3孔	1サンプル	10g			
		4～6cm × 3孔	1サンプル	10g			
		6～8cm × 3孔	1サンプル	10g			
"	100cm	0～2cm × 9孔	3サンプル	30g	試料数 12袋	削孔形状 	1サンプル
		2～4cm × 9孔	3サンプル	30g			
		4～6cm × 9孔	3サンプル	30g			
		6～8cm × 9孔	3サンプル	30g			

(3)採取方法は、ドリルビット部にカバーの取付け又はサイクロン式集塵機を使用し、各位置の削孔間隔は3cm程度の間隔で行い、それぞれの位置での削孔深さ毎のドリル粉末を採取する。

※ドリルビット径と採取量の関係は下記の(表-1)の通りとする。



(4)塩化物イオン量の測定(1)～(3)までの1箇所のあたりに掛かる時間を測定する。

(5)分析は持ち帰り行う為、採取袋へ測定場所・橋梁名・測定日・採取位置・削孔深さを記入しておく。

支所／所在地	〇〇市	〇〇〇〇
橋 梁 名	〇〇〇橋	
測 定 位 置	上流側 ・ 下流側	
測 定 日	令和 5 年 2 月 28 日	
端部からの離れ	20cm ・ 40cm ・ 80cm ・ 100cm	
削 孔 深 さ	0～2cm ・ 2～4cm ・ 4～6cm ・ 6～8cm	

(6)ドリル法で採取したドリル粉末を用いて、簡易な塩化物イオンの測定装置「クロキット」を用いる。



※クロキット用の粉末は 1回分で **5g必要**。

使用資機材：脚立、四脚足場台、ハンマードリル、採取用プラスチック容器、コンベックス、ビニールテープ、ジッパー付ビニール袋、ストップウォッチ

(表-1)

ドリルビット径と削孔深さ別 採取量 (g)

ドリル ビット径 (mm)	削孔深さ(mm)				
	10	20	30	40	50
10	1	3	5	6	8
15	4	7	11	14	18
20	6	13	19	25	31
25	10	20	29	39	49
30	14	28	42	57	71

⑤外観検査

(1)テストハンマーを使用し、打音で浮き剥離のある箇所全体にマーキングを行う。

(2)鉄筋が露出している箇所のマーキングを行う。



テストハンマー



(3)クラックスケール、コンベックスを使用し、ひび割れ幅・長さの測定を行う。

(4)ひび割れ状況をマーキングし、測定した値を書き込む。



クラックスケール



使用資機材：脚立、四脚足場台、テストハンマー、クラックスケール、コンベックス、マーキングチョーク