

## 小規模RC橋梁の点検要領

十河 茂幸

近未来コンクリート研究会 代表  
一般社団法人コンクリートメンテナンス協会 顧問  
工学博士 コンクリート診断士

1

## 話の構成

- 小規模橋梁点検の必要性
- 「点検要領（案）」の骨子
- 小規模構造物の点検要領
- 点検要領の活用に向けて

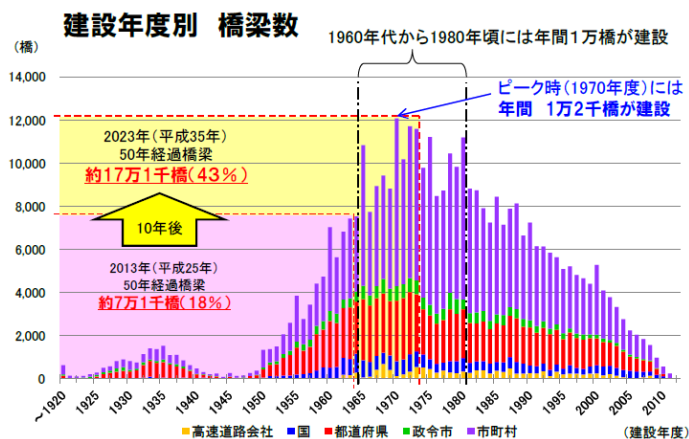
2

# 1. 小規模RC橋梁点検の必要性

- インフラの老朽化が問題視
- インフラの中でも橋梁が課題
- 全国の橋梁は1次点検済み
- 点検方法は近接目視と打音
- 損傷が表面化した橋梁のみ
- 劣化が顕在化していない橋梁は？

3

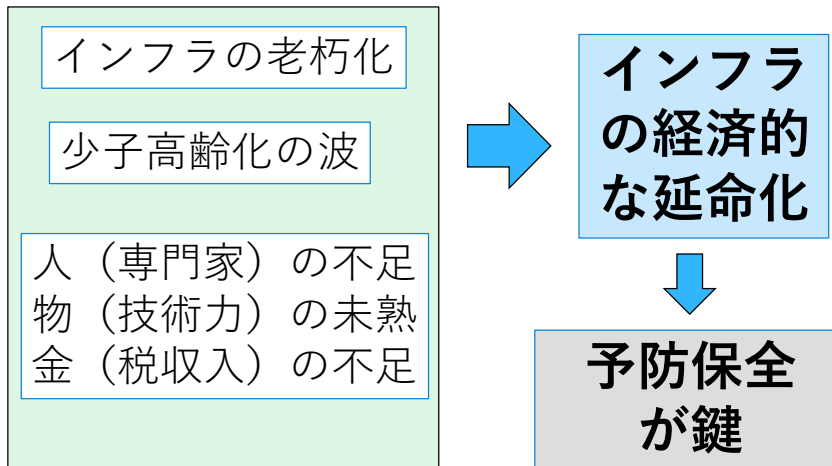
# 橋梁の老朽化の実態



令和5年に橋梁の43%が50歳

4

## インフラの老朽化の課題



5

## 2014年度に点検した橋の修繕実施状況

管理者	修理が必要 (A)	修繕に 着手済み (B)	着手率 (B-A)
国土交通省	7 6 5 橋	5 7 2 橋	7 5 %
高速道路会社	2 9 8 橋	1 8 0 橋	6 0 %
都道府県・政令市等	3 5 2 8 橋	4 7 1 橋	1 3 %
市町村	5 1 3 0 橋	1 0 6 4 橋	2 1 %
合 計	9 7 2 1 橋	2 2 8 7 橋	2 4 %

「修繕が必要」は、ⅢまたはⅣと判定された橋  
 「修繕に着手済み」は、設計を含む2017年末の数値

6



## RC橋梁は延命化が経済的

- コンクリートの再利用は非効率
- 生活道路は必要
- 更新より延命化が経済的



生活に必要な  
小規模橋梁

9

## 2. 予防保全の必要性と対応

- ① 予防保全を前提  
損傷が顕在化する前に対応
- ② 点検は簡素に安価に  
環境を考慮し、調査項目を絞り込む
- ③ 判断は専門家が対応  
補修の要否は専門家が判断

10

## ① 予防保全を前提とする

予防保全 = 延命化

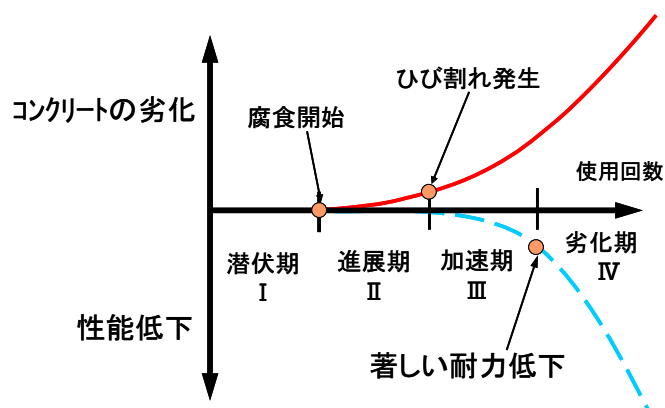
⇒ 定期点検で対応  
(潜伏期・進展期)

事後保全 = 安全性

⇒ 日常点検で対応  
(加速期・劣化期)

11

## 塩害による劣化進行過程の概念

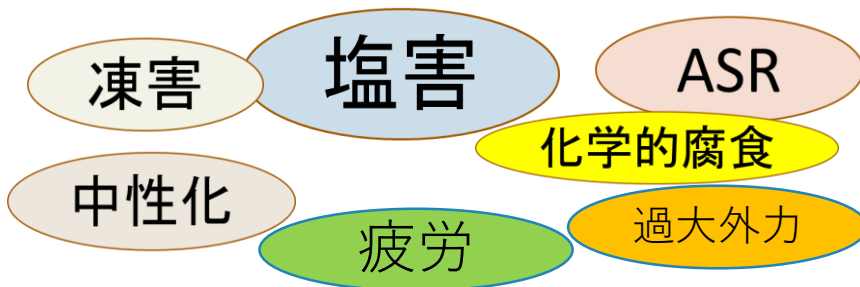


早期の対応ほど安価な対策が可能

12

## ② 点検は調査項目を絞り安価に

- 環境から劣化因子を絞り、効率的に調査



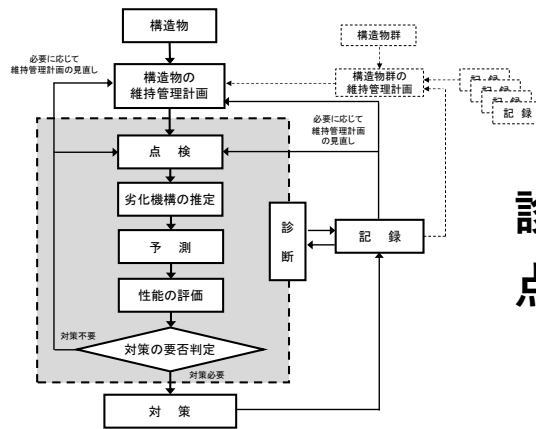
13

## 劣化要因と潜伏期・進展期の外観

劣化要因	潜伏期	進展期
塩化物イオン	外観上の変状なし 腐食発生限界Cl <sup>-</sup> イオン量以内	外観上の変状なし 塩化物イオンによる腐食開始
中性化	外観上の変状なし 発錆限界以上の中性化残り	外観上の変状なし 中性化による腐食開始
ASR	外観上の変状なし 膨張によるひび割れなし	膨張ひび割れの発生 変色、アルカリシリカゲルの滲出
凍結融解作用	外観上の変状なし 凍結融解の繰り返しを受ける	スケーリング、ひび割れの発生 ポップアウトの発生など
化学的侵食	外観上の変状なし 表面の変質が認められない期間	表面が荒れた状態 ひび割れの発生

14

### ③ 判断は専門家（診断士）に委ねる



**診断は専門家  
点検は技能者**

構造物の維持管理フロー  
(土木学会示方書維持管理編より)

15

## 3. 小規模橋梁点検要領の骨子

- ① 予防保全を前提  
損傷が顕在化する前に対応
- ② 点検は簡素に安価に  
環境を考慮し、調査項目を絞り込む
- ③ 判断は専門家が対応  
補修の要否は専門家が判断

16



## 小規模橋梁点検要領の内容

---

- 調査項目を絞る：  
環境条件から劣化因子を絞る
- 構造物を傷めない：  
微破壊で健全性を調査
- 簡易な装置で劣化調査  
高価な機械を使わない調査
- 調査結果を継続的に記録  
劣化は進行性(速度は劣化原因による)

17

## 点検要領の項目

---

1. 対象とする構造物の事前調査
2. 設計・施工記録調査（調査項目）
3. 劣化因子の特定（塩害・中性化）
4. 調査計画の立案（調査項目ほか）
5. 調査方法の選定
6. 調査成果の整理
7. 記録

18

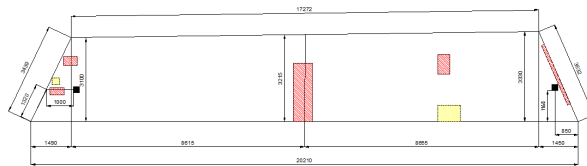
## 調査項目と方法の一例

- 外観調査 (目視・打音検査)
- 強度調査 (リバウンドハンマー)
- 配筋・かぶり調査 (非破壊法)
- 中性化深さ測定 (ドリル法)
- 塩化物イオン量の調査 (簡易法)
- 設計・施工記録の調査 (机上)

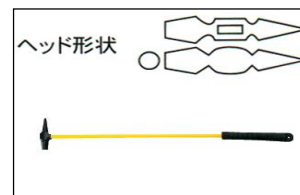
19

## 外観調査

- ◆ 橋梁寸法測定 メジャーからCAD図面  
⇒ 劣化箇所の記入



- ◆ 打音調査  
ハンマーを使用

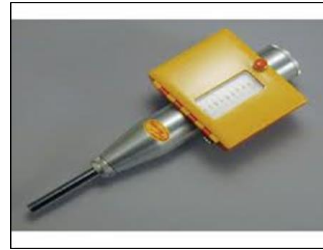


20

## 強度の調査

### ◆ 反発強度測定

シュミットテストハンマーNR型  
JIS A 1155は9点  
現場では、12点の反発度測定  
偏差の大きい3点を除外



### ◆ コアによる強度測定

コア採取により強度試験  
コアの直径は、骨材の最大寸法の3倍（ $\Phi 60\text{mm}$ 程度）、  
長さは直径の2倍

21

## 配筋・かぶり厚さの調査

配筋・かぶりは、電磁誘導法  
あるいは電磁波レーダー法により確認



ハンディサーチ NJJ-105 (日本無線)



ストラクチャスキャン SIR-EZ (GSSI社)



フェロスキャン PS 200 (日本ヒルティ)

配筋は安全性の確認  
かぶり厚さは劣化予測

22

## 中性化深さ調査

### ◆ドリル法による中性化深さ

ドリル法でコンクリート粉末の採取  
ドリル径は $\phi 8$ mm程度、かぶりまで  
フェノールフタレイン溶液で判断  
注) 骨材の影響を受ける！



### ◆カメラによる中性化深さ

ドリル孔を利用し、  
カメラにより確認



23

## 塩化物イオン量の調査

### ◆塩化物イオン量測定

ドリルで試料を採取後、  
簡易測定キット「クロキット」を使用



コンクリート粉末の採取状況  
具



簡易塩化物イオン濃度測定器

24

## 小径コアによる塩化物イオン量測定



アンカーは不要



粗骨材を除くことで精度向上



25

## 点検記録（カルテ）を残す

### 診断に必要な 最小限の情報

- ✓ 位置情報
- ✓ 経過年数
- ✓ 設計条件
- ✓ 施工記録
- ✓ 損傷状況
- ✓ 健全度
- ✓ 将来予測

### 点検項目

- 圧縮強度
- 塩化物イオン量
- 中性化深さ
- 劣化の予測
- 構造安全性
- その他

### カルテの内容

- 損傷図
- 現場写真  
(定点観測)

点検記録は1枚に

26

## 4. 点検要領の活用に向けて

### 損傷が表面化していない構造物を対象

- 点検と診断：  
低コストの点検、正確な診断
- 補修と補強：  
費用対効果で対応技術を選定  
進化する技術を待たないで対応

27

## 小規模橋梁の点検要領(案)の構成

- 本編  
予防保全の在り方の説明  
管理な点検方法を紹介
- 資料編  
点検に必要な情報を掲載  
見開きで専門技術を紹介

28

## 点検要領の活用方針

---

- 初版は、試行が目的
  - ⇒ 実務の中で改善を予定
- 小規模橋の管理者と協働を計画
  - ⇒ 実務により、積算等を考慮
- 改訂版を全国展開
  - ⇒ 安全なインフラの確保に期待

29

## おわりに

---

- 近未来コンクリート研究会
  - ⇒ 長寿命化研究協議会に期待  
市町との協働で事例を加筆
- 問い合わせは、HPより

ご清聴に感謝

30