

# 鋼橋における点検・調査・ 健全度評価について

山口恒太  
パシフィックコンサルタンツ(株)

# 第27回鋼構造基礎講座

## 鋼橋における点検・調査・健全度評価

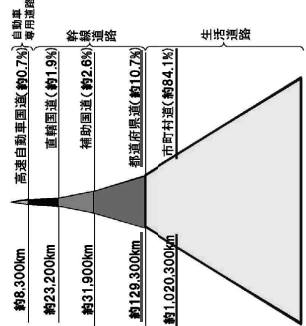
平成26年12月18日

パシフィックコンサルタント株式会社  
山口恒太

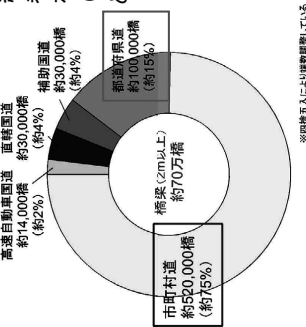
1. 道路インフラ(橋梁)の現状
2. 道路の維持修繕に関する省令・告示の制定
3. 定期点検要領
4. 橋梁定期点検要領概説
5. 鋼部材の損傷
6. コンクリート部材の損傷(RC床版)
7. その他の損傷
8. 一般的な構造と主な着目点
9. 健全度評価
10. まとめ

### 1. 道路インフラ(橋梁)の現状: 道路延長と橋梁数

【日本の道路種別と延長割合】



【道路種別別橋梁数】



日本では全橋梁数  
約70万橋のうち、  
都道府県道、市町  
村道が約62万橋  
(全体の90%)を占  
める。

合計 約1,213,000km (100.0%)  
※道路局調べ(1984)

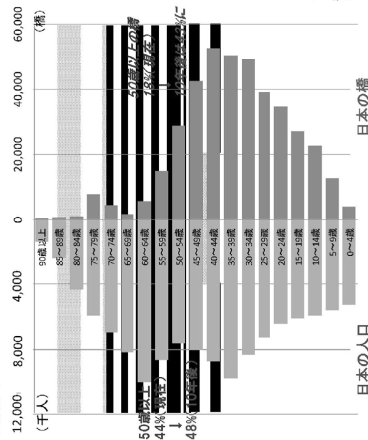
※国体五人により複数設置している

※道路局調べ(1984)

第44回基本政策部会 配布資料  
([http://www.milt.go.jp/policy/shingikai/road01\\_sg\\_000172.html](http://www.milt.go.jp/policy/shingikai/road01_sg_000172.html))

### 1. 道路インフラ(橋梁)の現状: 橋齢分布

■人と橋の年齢分布

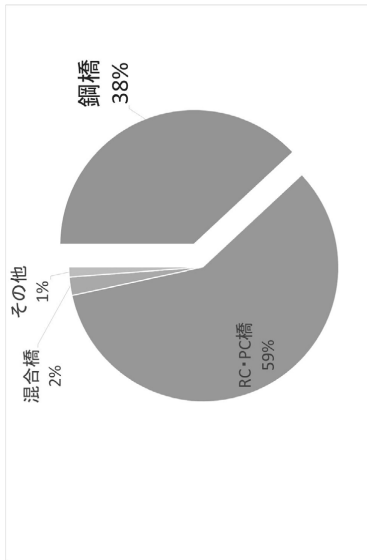


10年後には供用年  
数が50年以上とな  
る橋梁が全体の  
43%以上となる。

人口分布: 平成22年国勢調査人口基本集計  
橋: 道路局調べ(1984)  
※国体五人により複数設置している  
※道路局調べ(1984)

第44回基本政策部会 配布資料  
([http://www.milt.go.jp/policy/shingikai/road01\\_sg\\_000172.html](http://www.milt.go.jp/policy/shingikai/road01_sg_000172.html))

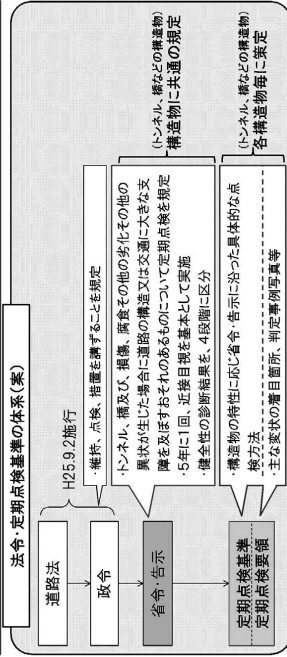
## 1.道路インフラ(橋梁)の現状：橋種(15m以上の道路橋)



出典：平成23年道路統計年報(15m以上の道路橋)

## 2.道路の維持修繕に関する省令・告示の制定

- ① 省令・告示で、5年に1回、近接目視を基本とする点検を規定、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 点検方法を具体的に示す定期点検基準を策定。(トンネル、橋などの構造物毎)
- ③ 市町村における円滑な点検の実施のため、主な要状の着目箇所、判定事例写真等を加えたものを定期点検要領としてとりまとめ。(トンネル、橋などの構造物毎)



出典：社会資本整備審議会道路分科会「第4回選取メンテナンス技術小委員会」資料3

## 3.定期点検要領

- ・トンネル、橋等の点検は近接目視により5年に1回の頻度を基本とし、その健全性については4段階に区分することになります。
- ・そのため、地方公共団体における円滑な点検の実施のための技術的助言として、省令及び告示の規定に基づいた、具体的な点検方法、主な変状の着目箇所、判定事例写真等を示した定期点検要領を策定

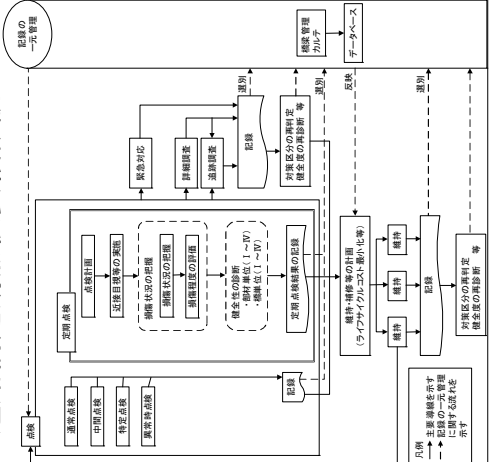
【定期点検要領】

- ・ 道路橋定期点検要領
  - ・ 道路トンネル定期点検要領
  - ・ シェッド、大型カルバート等定期点検要領
  - ・ 橋脚歩道橋定期点検要領
  - ・ 門型標識等定期点検要領
- 本要領は、下記、国土交通省ホームページより入手できます。  
[http://www.mlit.go.jp/report/press/road01\\_hh\\_000429.html](http://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_000429.html)



「定期点検要領」の策定について

## 4.道路橋定期点検要領概説



定期点検は、道路橋の各部分の状態を把握、診断し、当該道路橋に必要な措置を特定するために必要な情報を得るためのものであり、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等の構築に係る維持管理を適切に行うために必要な情報を得ることを目的に実施する。定期点検では、構築状況の把握及び対策区分の判定を行い、これらに基づき市町村単位の健全性の診断を行い、これら結果の記載を行う。

## 5.鋼部材の損傷(1)

損傷の種類と部位

(1) 鋼材

- 腐食
- 亀裂
- 破断
- その他

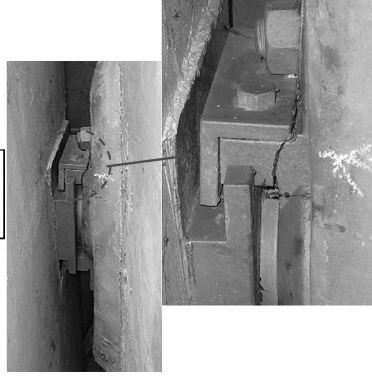
定期点検要領の「損傷」をチェックするのではなく、現地で精査をしっかりと診察する。

## 5.鋼部材の損傷(2)

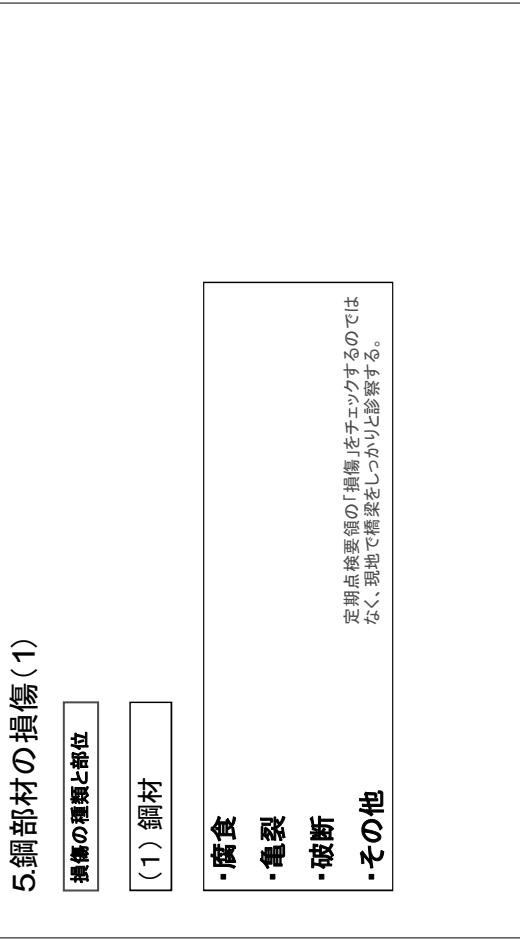
亀裂



破断



10



## 5.鋼部材の損傷(3)

損傷

- ・ 亀裂
- ・ 腐食

損傷の要因

塩害 (飛来塩分、路面凍結防止剤  
漏水)

荷重 (疲労)

構造的欠陥  
(疲労に弱い構造、滞水しやすい構造等)

原因把握は、他の損傷発見の助けとなると同時に損傷の評価の基礎となる。

11

## 5.鋼部材の損傷(4)

亀裂

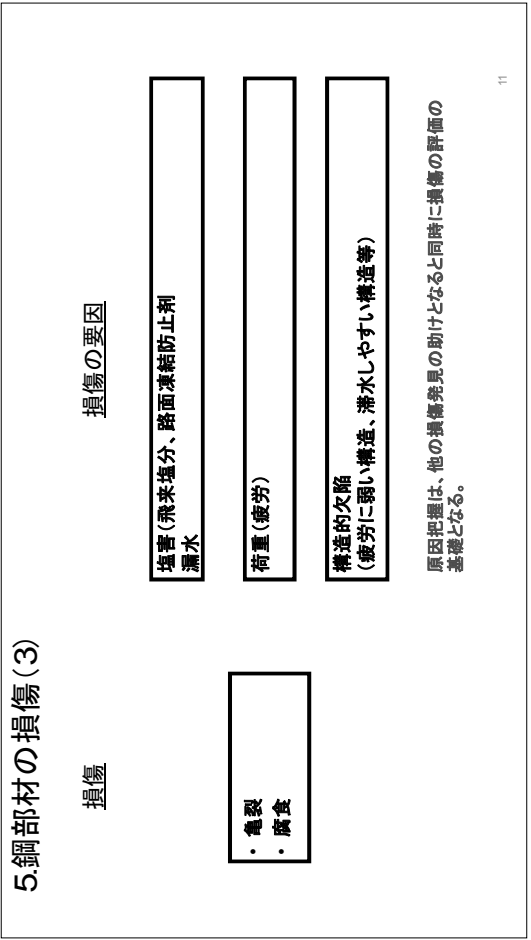
疲労亀裂が生じやすい橋梁

- ・ 大型交通量が多い橋梁。
- ・ 鋼床版
- ・ 斜橋

疲労亀裂が生じやすい部位(点検の着目部位)

- ソールプレート前面の溶接部
- 対傾構が取り付けられた垂直補剛材の上フランジ付近の溶接部
- 主桁ウェブの面外ガセットプレート
- 鋼床版(溶接部とリブ交差部に注意)
- 鋼製橋脚隅角部

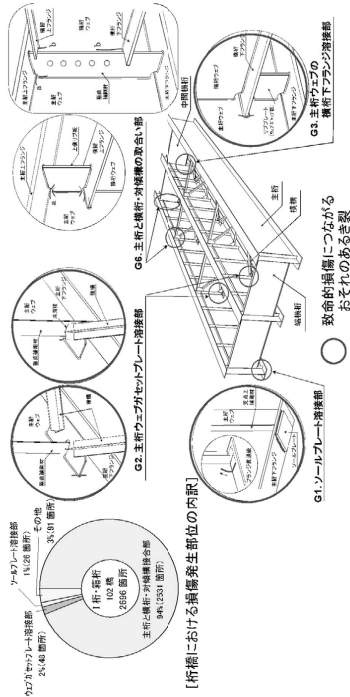
12



## 5. 鋼部材の損傷 (5)

### 鋼橋(鋼鉄桁橋)における代表的な亀裂

鋼桁橋における主な損傷発生箇所(点検時に留意すべき部位)

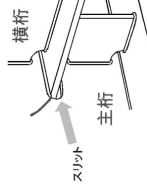
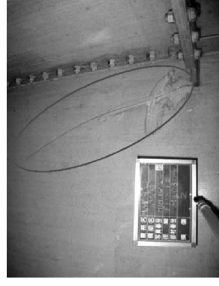
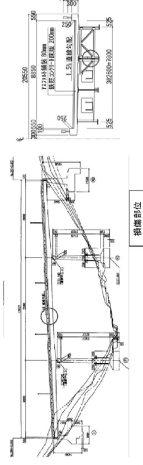


出典: 2013年9月11日第6回 CASAR講演会

13

## 5. 鋼部材の損傷 (6)

### 部位: 主桁ウェブの横桁下フランジ時溶接部



出典: 鋼工の品質事例  
www.mtl.jp/jr/road/saisaku/yobohoceniyaba3\_1\_1.pdf

2014/12/8

## 5. 鋼部材の損傷 (7)

### 部位: ソールプレート溶接部



下フランジの変形



ウェブと下フランジ溶接部の亀裂



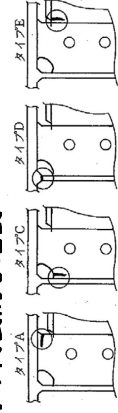
下フランジの亀裂

※詳細調査として、磁粉探傷試験(MT)を実施した

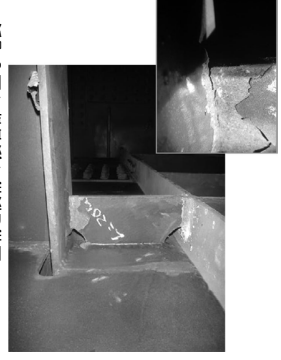
15

## 5. 鋼部材の損傷 (8)

### 部位: 垂直補剛材の代表的な亀裂



主桁と横桁の接合部の主な亀裂



・溶接線に近接して、塗装膜のわれを確認する。

・詳細調査を実施して正確な亀裂長を確認して評価を行うのが望ましい。

16

### 5.鋼部材の損傷(9)

#### 腐食

- ・腐食しやすい箇所:
  - 桁端部(支承周り、端横桁、端対傾構)
    - 伸縮装置からの漏水の影響
  - 継手部(添接板、ボルト等) → 塗装不良
  - 排水装置及びその近傍
  - アーチやトラスの格点部
    - 水が溜まりやすい
  - 箱桁や鋼製橋脚の内部
    - 結露等で滞水している場合

### 5.鋼部材の損傷(10)



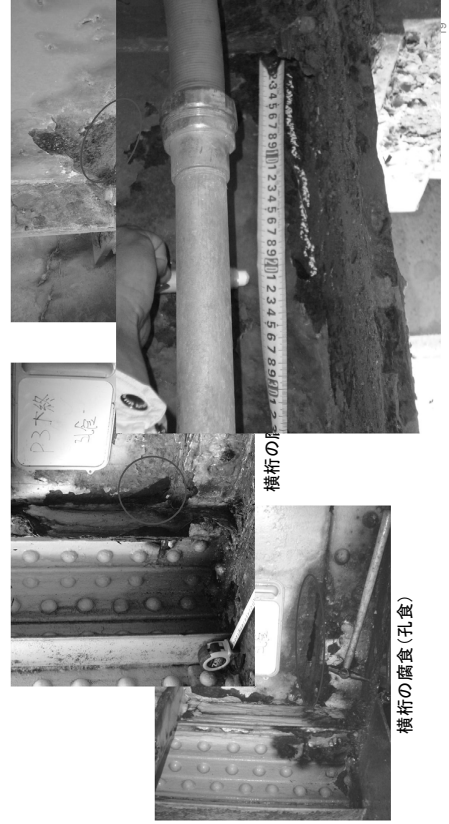
#### 腐食の影響

フランジの断面が欠損したような状況では橋梁の耐力に大きな影響がある。



- ・ウエブなどの力を伝達する部位に腐食が生じて孔食が発生していないかチェック
- ・「損傷の深さ」及び「損傷の面積」を確認する。

### 5.鋼部材の損傷(11)



### 5.鋼部材の損傷(12)



- ・点検報告されないと、5年間放置される
- ・耐力性、耐久性に関係する損傷が

鋼製橋脚の地脚部の著しい腐食橋脚の耐力に大きな影響がある。

## 5. 鋼部材の損傷 (13)

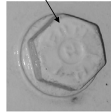
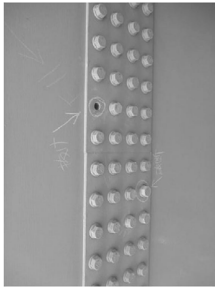
その他(ボルト脱落)

F11Tを用いたボルト  
(昭和40～50年代の鋼橋)



ボルトの頭に「F11T」という表示有。

添設部の異状、橋梁の耐荷力に大きな影響がある。



F11Tボルトであったら、テストハンマーによるたたき点検を実施する。

## 6. コンクリート部材の損傷 (1)

損傷

損傷の要因

荷重

床版ひびわれ

構造的欠陥  
(古い構梁では問題がある構造となっている等)

漏水による耐力低下、機能低下

## 6. コンクリート部材の損傷 (2)

RC床版の損傷程度の評価

損傷	劣化の程度	劣化の状況	劣化の状況	劣化の状況	劣化の状況
1	劣化なし	RC床版に劣化の兆候は見られない。	RC床版に劣化の兆候は見られない。	RC床版に劣化の兆候は見られない。	RC床版に劣化の兆候は見られない。
2	軽微な劣化	RC床版に軽微な劣化の兆候が見られる。	RC床版に軽微な劣化の兆候が見られる。	RC床版に軽微な劣化の兆候が見られる。	RC床版に軽微な劣化の兆候が見られる。
3	軽微な劣化	RC床版に軽微な劣化の兆候が見られる。	RC床版に軽微な劣化の兆候が見られる。	RC床版に軽微な劣化の兆候が見られる。	RC床版に軽微な劣化の兆候が見られる。
4	軽微な劣化	RC床版に軽微な劣化の兆候が見られる。	RC床版に軽微な劣化の兆候が見られる。	RC床版に軽微な劣化の兆候が見られる。	RC床版に軽微な劣化の兆候が見られる。
5	軽微な劣化	RC床版に軽微な劣化の兆候が見られる。	RC床版に軽微な劣化の兆候が見られる。	RC床版に軽微な劣化の兆候が見られる。	RC床版に軽微な劣化の兆候が見られる。

RC床版の劣化速度は、水が存在すると速くなる。これは、路面のひびわれから浸透した水がひびわれ面のすり磨きを助長し、急速にひびわれ幅を大きくするためである。

## 6. コンクリート部材の損傷 (3)

RC床版の損傷程度の評価



損傷ランゲ



縮み割れ

- 橋梁の竣工年から、設計指示方を確認 (S43年以前であれば要チェック)
- 漏水、遊離石灰が析出しているかチェック
- 床版防水の設置の有無 (補修履歴)

## 7.その他の損傷(1)

(1)その他

・**支承の機能障害**

(**本体の損傷、沓座モルタルの損傷、アンカーボルトの損傷**)

・**その他**

定期点検要領の「損傷」をチェックするのではなく、現地で橋梁をしっかりと診察する。

損傷

損傷の要因

**支承**

**漏水による耐力低下、機能低下**

## 7.その他の損傷(2)

支承沈下の事例



沓座モルタルの破損



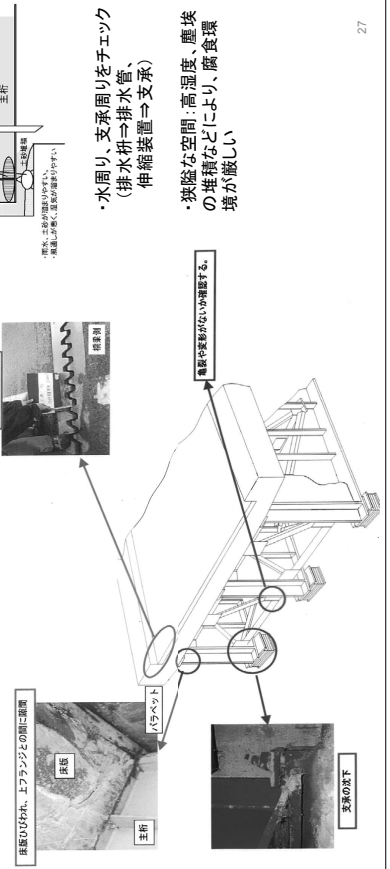
ローラの逸脱



アンカーボルトのゆるみ

## 7.その他の損傷(3)

支承沈下時の点検項目



## 7.その他の損傷(4)

亀裂



照明柱基部の亀裂

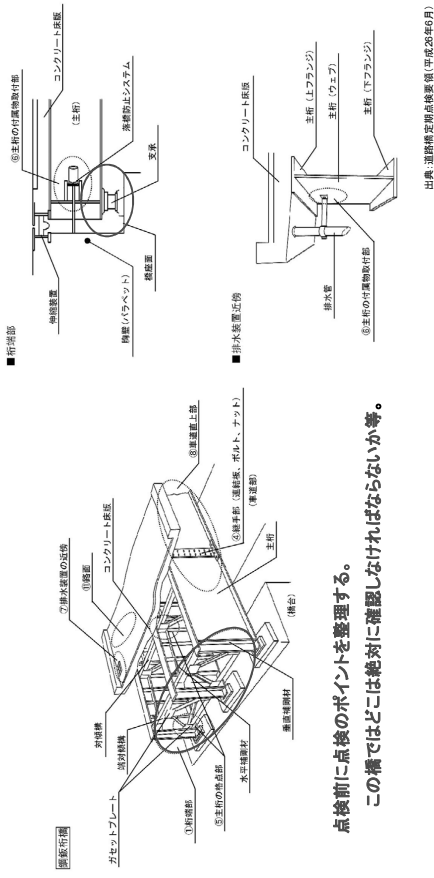
橋梁本体の外、付属物(照明、標識、防護柵)にも損傷が発生している可能性がある。  
橋梁点検時に見落とさないようにする。



風の強い箇所に架橋された橋梁は注意



### 8. 一般的な構造と主な着目点の一例



点検前に点検のポイントを整理する。

この欄ではどこは絶対に確認しなければならぬか等。

出典：道路橋定期点検要領(平成26年6月)

### 9. 健全度評価

#### 判定区分

- I：健全（構造物の機能に支障が生じていない） → 記録
- II：予防保全段階（監視や対策を行なうことが望ましい） → 記録、追跡調査、補修検討
- III：早期措置段階（早期に監視や対策を行なう必要がある） → 記録・追跡調査、補修検討
- IV：緊急措置段階（緊急に措置を講ずべき状態） → 緊急対策、記録

### 10. まとめ

- 遠望目視では、死角が生じてしまい、橋梁の安全性を適切に評価できない場合がある（部分的なデータのみでは、安全性の評価ができない）。  
支承、桁端部、ボルトのゆるみなど
- 新しく建設された橋梁においても損傷がある。
- 致命傷になる損傷を早期に見出す。
- 道路橋については、「腐食」だけでなく、「疲労や変形」もしっかり診る。
- 健全度評価（対策の要否）は、原因、進行性等を考慮する。