

# 市町村管理橋の損傷事例紹介と その特徴を踏まえた維持管理対策

橋の維持管理アドバイザー

香川高等専門学校名誉教授 太田貞次

# 自己紹介

## 【職 歴】

- S51. 4 ~ S55. 3 山梨大学工学部土木工学科 助手  
S55. 4 ~ H14. 3 (株)宮地鐵工所 設計部・技術開発部  
H14. 4 ~ H26. 3 高松工業高等専門学校(現香川高専) 教授

## 【支援活動】

- H16. 4 ~ H26. 3 橋梁管理委員会委員 (国交省四国地方整備局)  
橋梁長寿命化修繕計画策定委員 (同 上)  
H20. 8 ~ H21. 3 実践的橋梁維持管理講座  
H20. 10~ H26. 3 香川県橋梁長寿命化修繕計画策定 意見聴取者  
H21. 10~ H26. 3 高松市、丸亀市、東かがわ市、さぬき市、坂出市  
観音寺市、三木町、綾川町、琴平町、小豆島町  
橋梁長寿命化修繕計画策定 意見聴取者

# 米国ミネアポリス落橋事故(2007年8月1日)



橋名 : I-35W橋

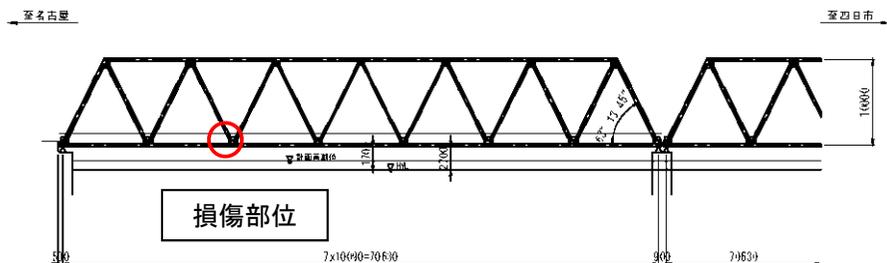
建設 : 1967年

橋長 : 581m、

被害 : 死者13名、負傷者133名



# 木曾川大橋斜材破断事故（平成19年6月）



斜材破断箇所



木曾川大橋全景



破断斜材

# 東かがわ市トラス橋の落橋事故（平成19年11月）



橋梁全体写真

事故内容：ケーブルテレビ作業車が通過直後  
2連のトラス橋の1つが落橋した。



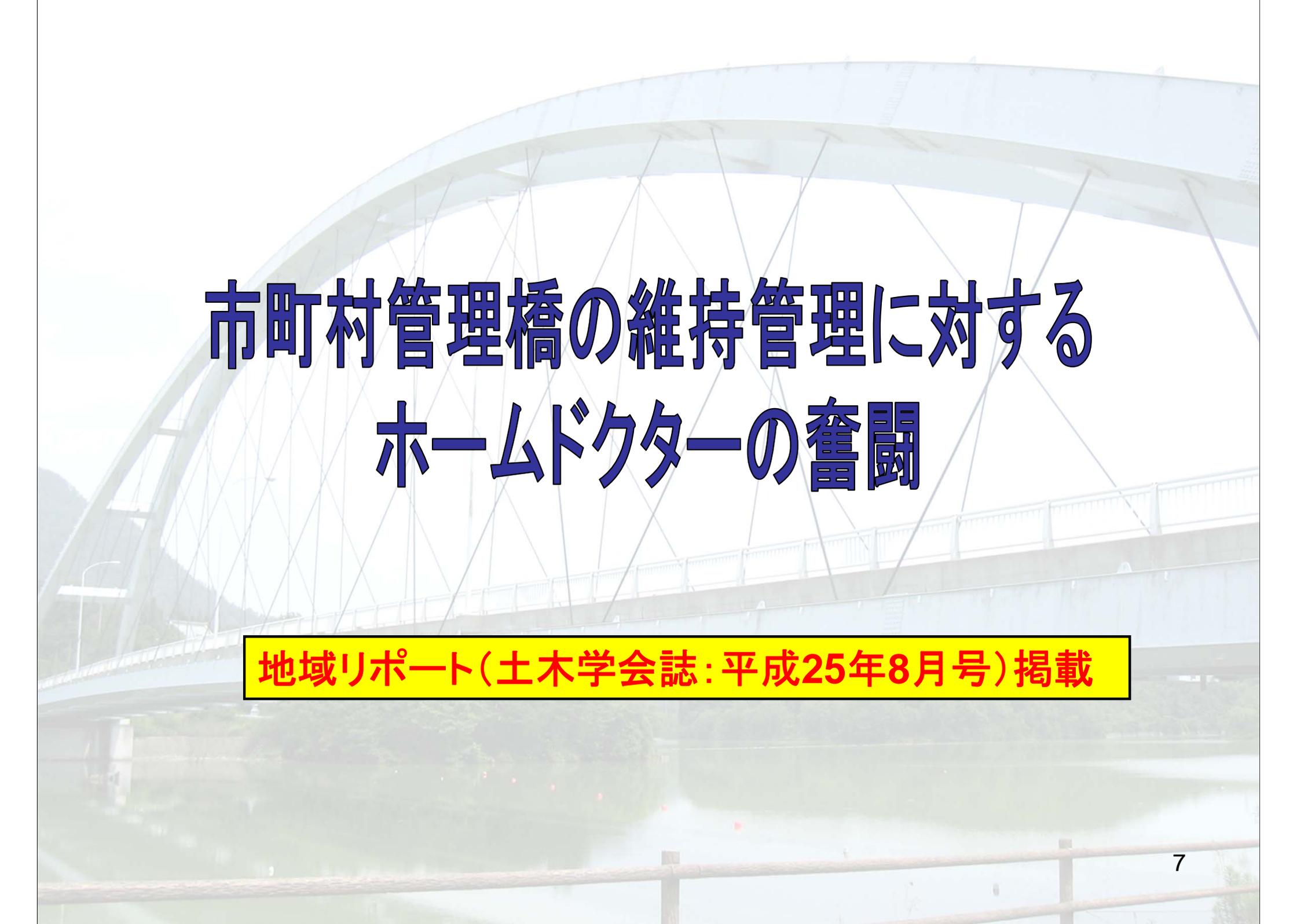
トラス部材の破断



床板下面の損傷

# 講演内容

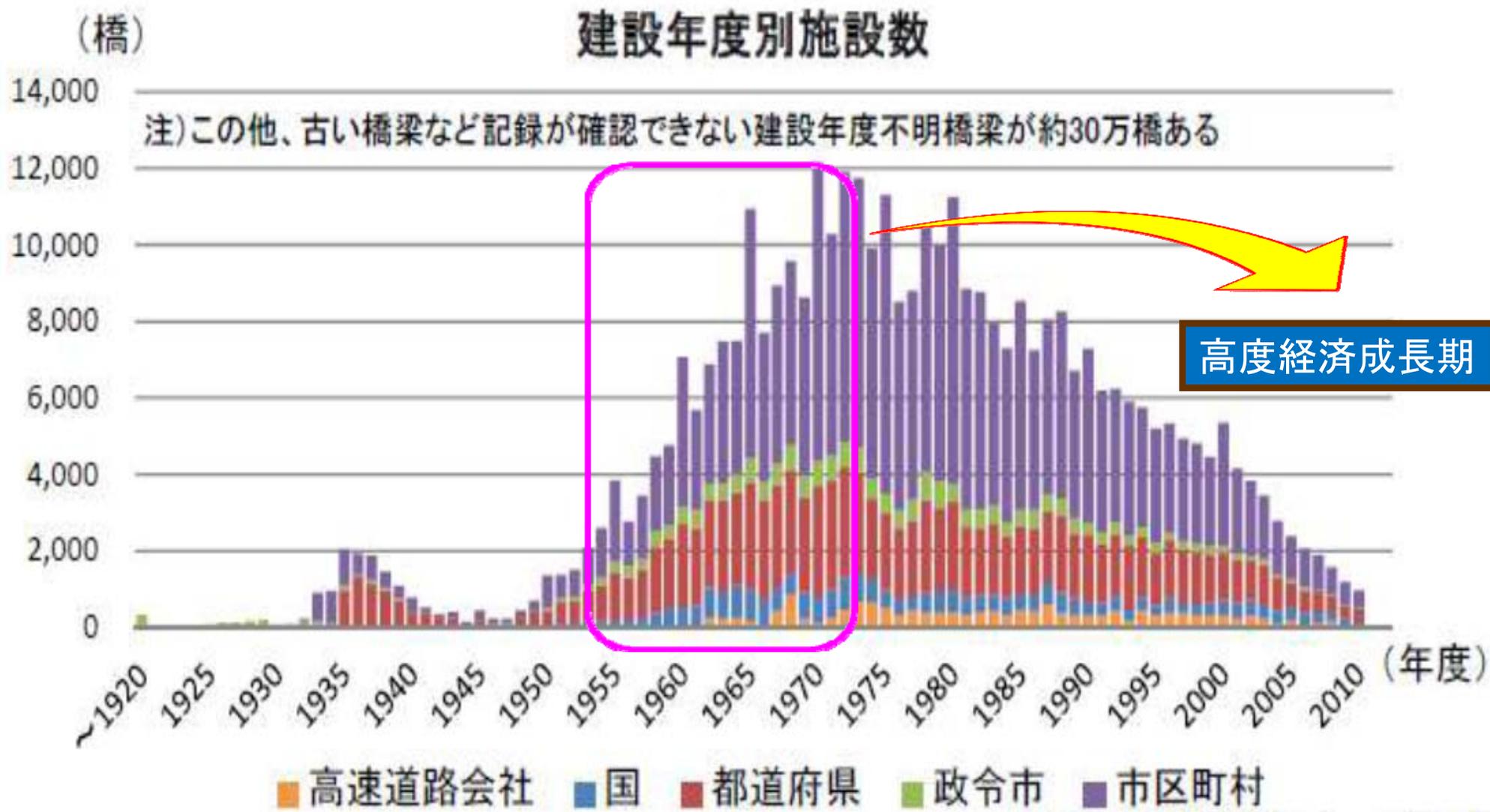
1. 市町村管理橋の維持管理に対するホームドクターの奮闘
2. 橋の損傷原因と損傷事例
3. 橋の長寿命化対策に対する国の施策
  - 橋梁長寿命化修繕計画策定事業
  - 市町村の橋梁長寿命化の取り組み
  - 5年に一度の橋梁定期点検義務化
4. 市町村管理橋の特徴を踏まえた維持管理



# 市町村管理橋の維持管理に対する ホームドクターの奮闘

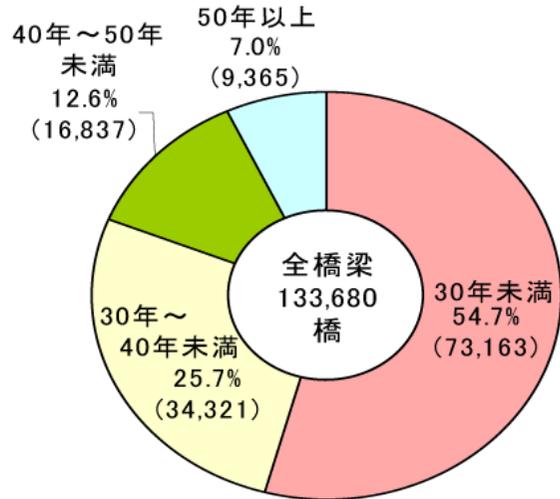
地域レポート(土木学会誌:平成25年8月号)掲載

# 道路管理者別の国内橋梁の建設状況

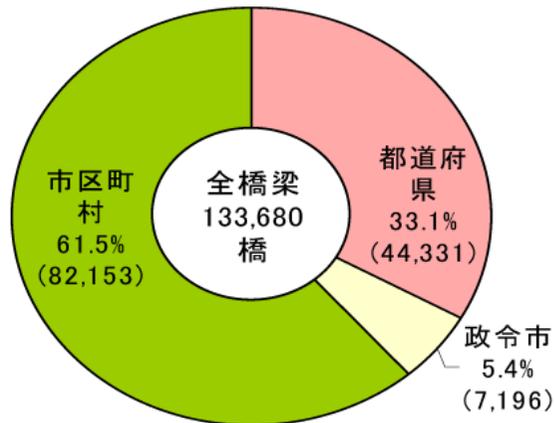


# 地方公共団体が管理する道路橋(定期点検状況)

【地方が管理する道路橋】

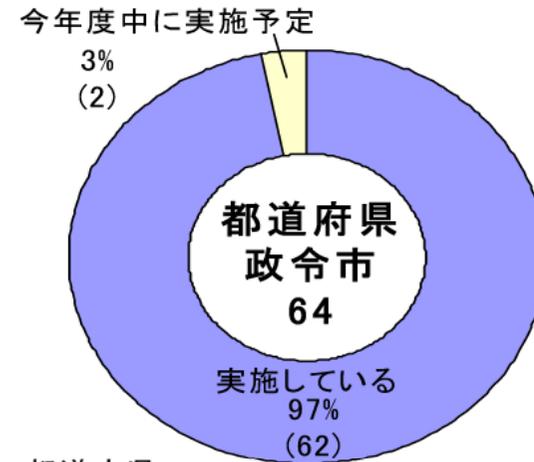


橋齢別

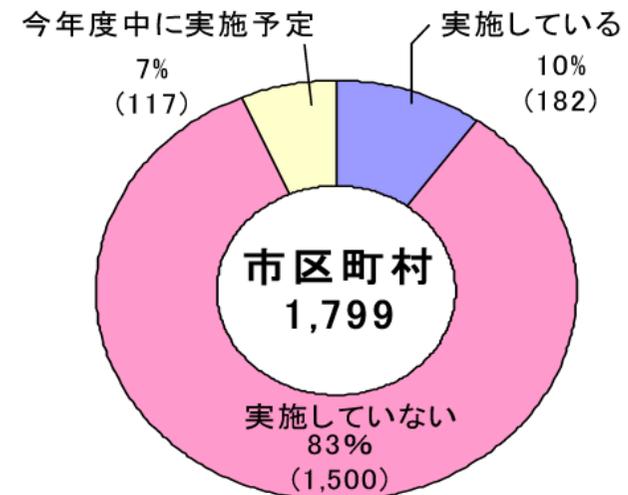


管理者別

【定期点検の実施状況】



※47都道府県  
※17政令市



※管理橋梁がない11区町村を除く

# 橋の健康講座による予防喚起（実践的橋梁維持管理講座）

## [活動内容]

市町村が担当する現地研修と香川高専で行われる座学を隔月で実施

## [参加者]

市町村：**香川県内全17市町**

協力：国土交通省四国地方整備局、  
香川河川国道事務所、香川県、  
NEXCO西日本、本四高速、  
土木研究所(CAESAR)

高専：太田他客員教授2名  
研究室専攻科学生、本科学生

## [実施期間]

平成20年8月～21年3月（全19回）



事前説明



橋梁現地研修

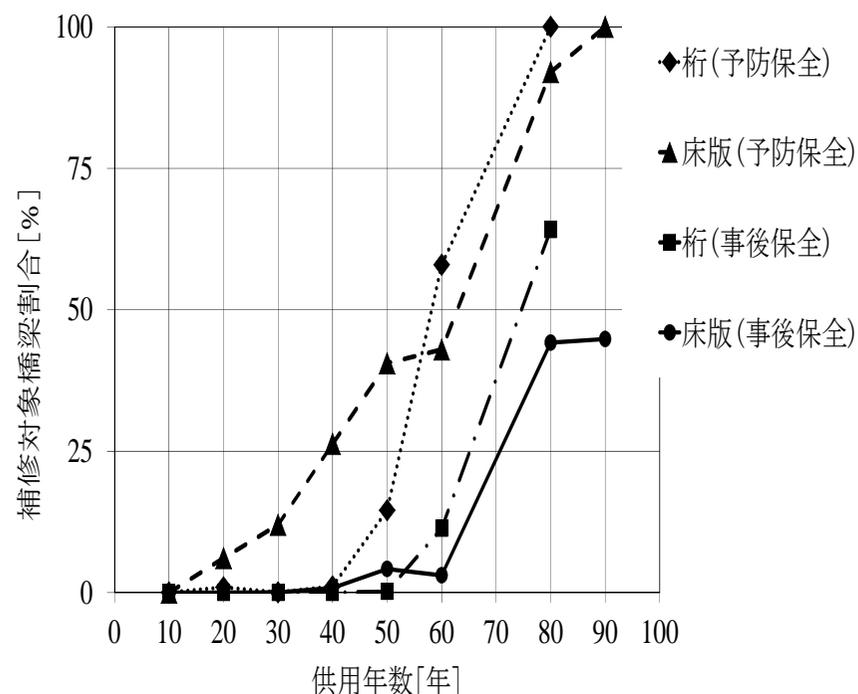
## 橋の健康診断と健康管理・療養指導

### [橋の健康診断]

- ・コンサルタントが実施した橋梁点検結果の再評価を行う。
- ・必要に応じて現地再調査を行い、損傷原因を推定し損傷程度を判定する。
- ・市町村の道路管理者に同行を依頼し、個々の技術力向上を計る。

### [健康管理・療養指導]

- ・現時点で補修補強対策が必要な橋を選定する。
- ・橋ごとに損傷状況と重要度を勘案して、対策実施優先順位を決定する。
- ・橋の損傷劣化進行を予測し、将来対策が必要となる時期を推定する。
- ・工事予算の平準化を計る。



# 橋の医療処置判断

## [市町村管理橋梁の特徴]

- ・ 国道や都道府県道と異なり大量交通を担うものではない。
- ・ 市町村では橋の維持管理予算が少ない。

## [医療処置判断]

- ・ 補修補強対策を実施する事の是非。



橋の耐荷性能の低下



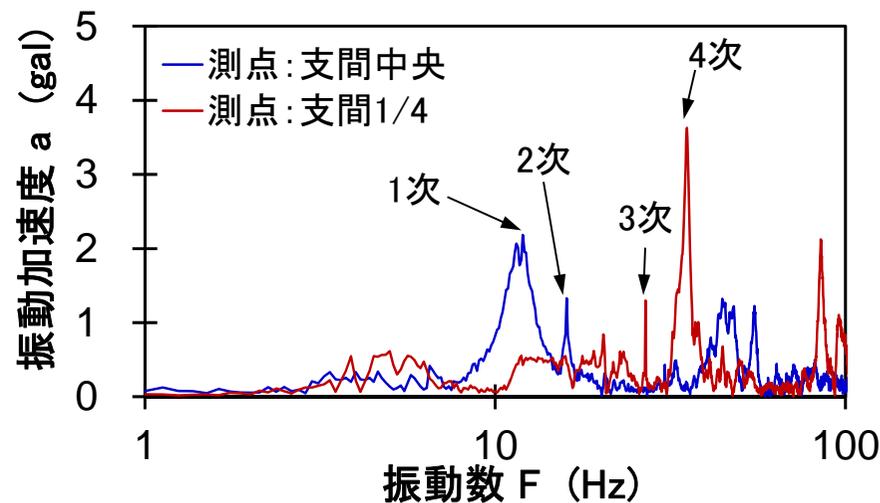
第三者被害の懸念



異変の予兆

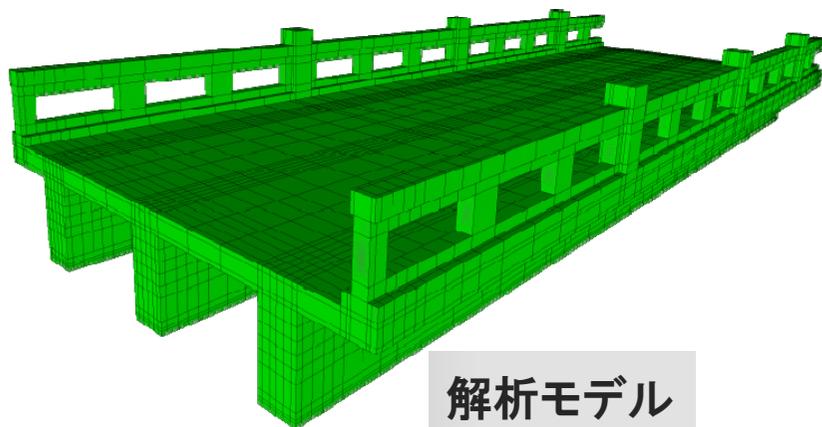
# 橋の安全・安心の担保

## 【現地振動計測】



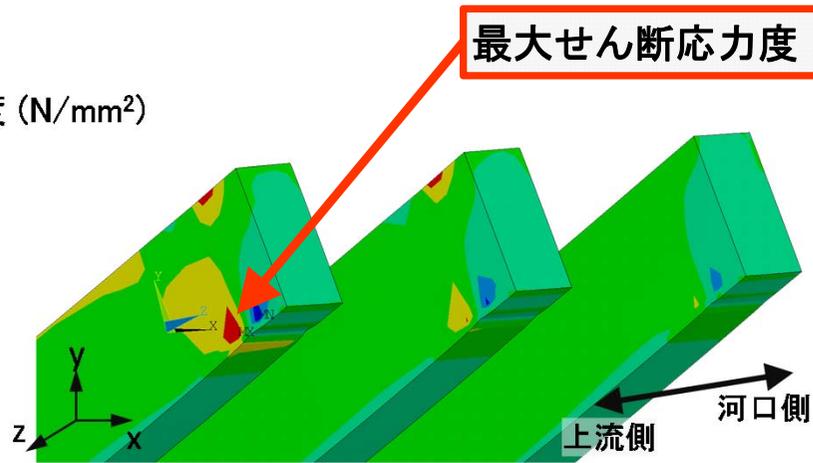
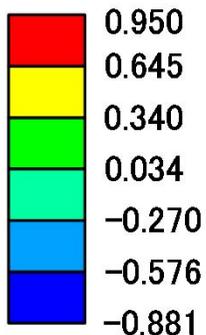
橋の振動性状(固有振動数)

## 【有限要素法解析】



解析モデル

せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)



最大せん断応力: 上流側主桁に発生

## 橋の医療過疎地の解消を目指して（橋の老朽化対策研究会）



第1回研究会 平成22年8月2日  
（キャンパスイノベーションセンター：東京）



第2回研究会 平成23年8月1日（香川高専）

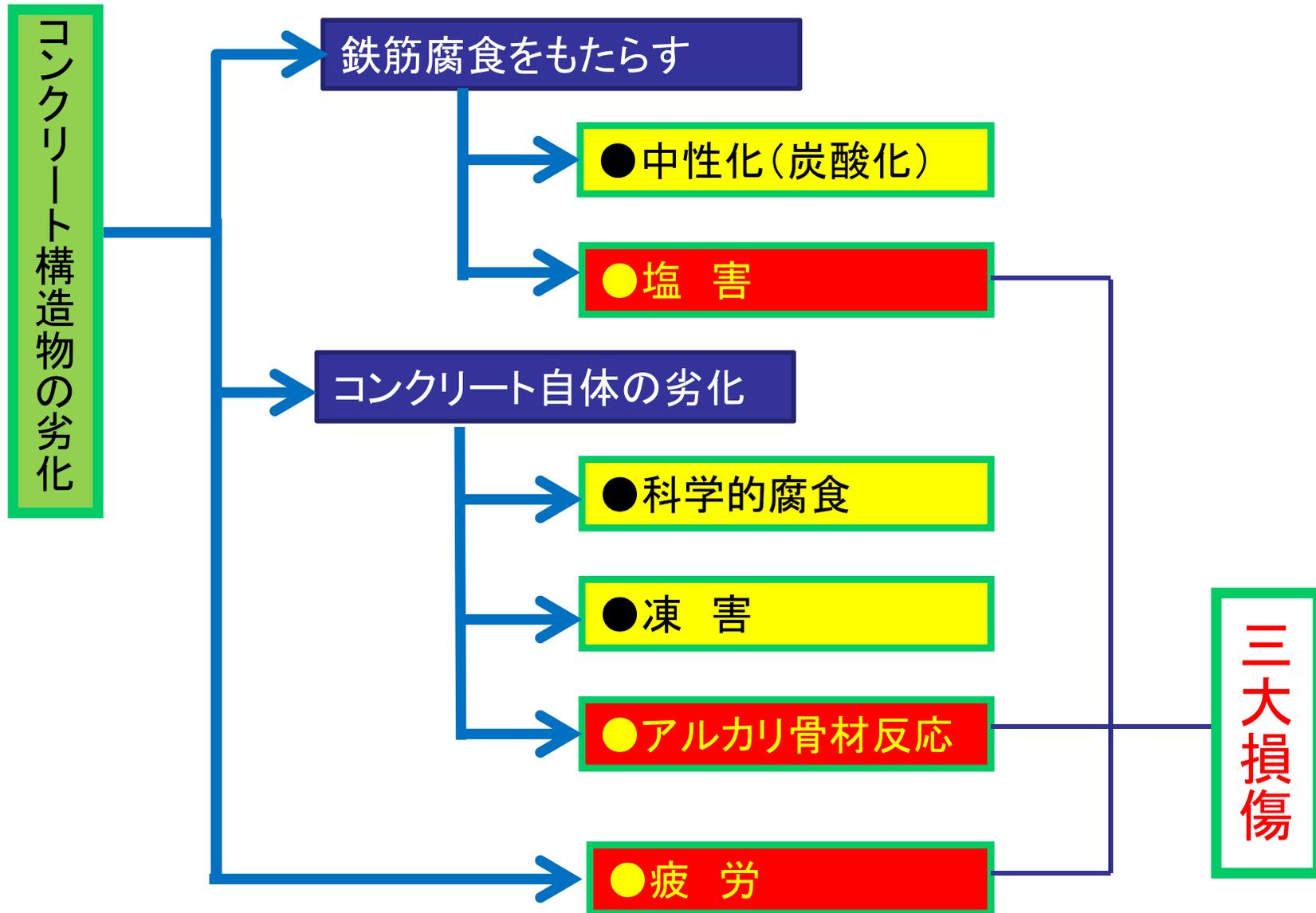
**目的** 本会は、地方の道路橋の調査・点検の強化並びに適切な維持管理計画に基づいた安全かつ経済的な供用を目指し、市町村の道路管理者の技術力向上を図ることを目的とする。

**参加校** 福島高専、群馬高専、石川高専、福井高専、舞鶴高専、明石高専、和歌山高専、呉高専、徳山高専、阿南高専、香川高専、高知高専、熊本高専、大阪府立大高専



# 橋の損傷原因と損傷事例

# コンクリート部材の劣化要因

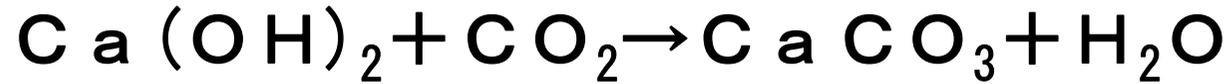


## 【損傷の進行性】 三大損傷



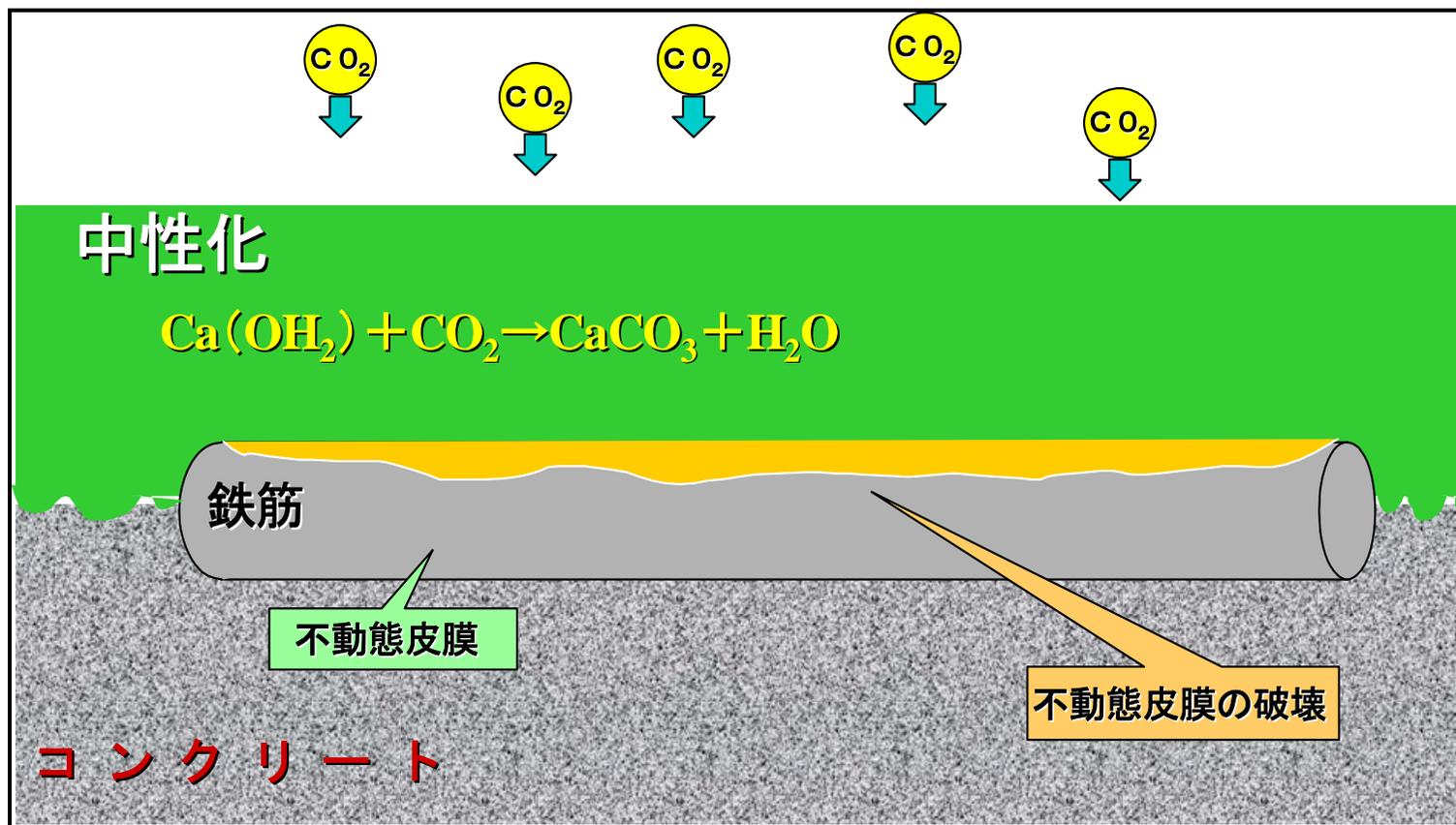
三大損傷は進行すると、構造安全性に深刻な影響を与えるので、早期に調査を実施し、適切な対策を行うことが望ましい。

# コンクリートの中性化



(水酸化カルシウム)

(炭酸カルシウム)



# 鍛治川橋(三木町)



橋梁写真

上部工：単純RCT桁橋

下部工：重力式橋台

竣工：大正13年



損傷状況



損傷状況(支点付近)

# 角々内橋(綾川町)



橋梁写真

上部工：単純RC床版橋

下部工：重力式橋台

竣工：不明



損傷状況



補強対策(?)

# 中学校前床板橋(高松市)

中学校の通用門前にある床版橋



橋梁写真



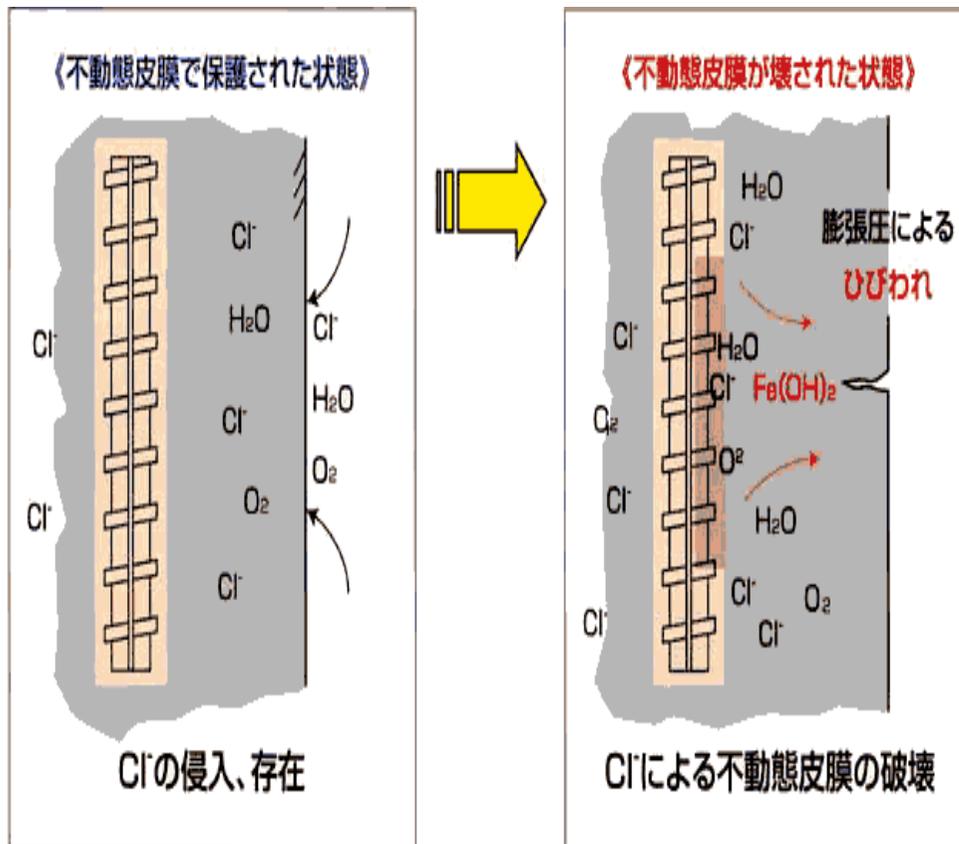
床版下面



現況写真(平成25年8月)

# 塩害

コンクリート中に存在する塩化物イオン( $\text{Cl}^-$ )の作用により鋼材(鉄筋やPC鋼材など)が腐食し、コンクリート構造物に損傷を与える現象。



Cl<sup>-</sup>により不動態皮膜が破壊

Fe<sup>2+</sup>がOH<sup>-</sup>と反応し、Fe(OH)<sub>2</sub>が生成

膨張により劣化

# 浜鎌野線1号橋(高松市)



橋梁写真

上部工：単純RC床版橋

下部工：重力式橋台

竣工：昭和54年



床版下面損傷状況



床版下面にひび割れ  
(ひび割れ幅 8mm)

# 観音寺極楽橋(観音寺市)



橋梁写真

上部工：単純RCT桁橋  
下部工：重力式橋台、3柱式橋脚  
竣工：昭和8年



RC主桁



中間橋脚

# 元楊柳橋(小豆島町)



橋梁写真

上部工：単純RCT桁橋

下部工：重力式橋台

竣工：昭和34年



補修前



補修後

# 三架橋(香川県)



橋梁写真

上部工：RCアーチ橋

下部工：重力式橋台、逆T式橋脚

竣工：昭和41年10月



鉛直材(補修前)



鉄筋腐食状況

# アルカリ骨材反応



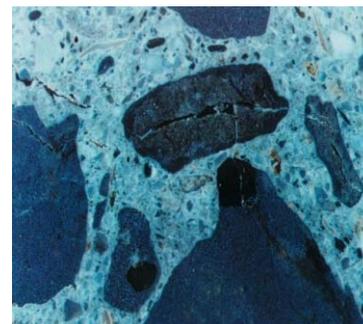
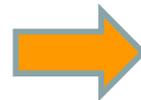
反応性鉱物とアルカリが反応しアルカリシリカゲルが作られ、それが吸水し膨張する。この膨張圧によりコンクリートにひび割れが発生する。

## 【必要条件】

反応性骨材 + アルカリ + 水



コンクリートコア

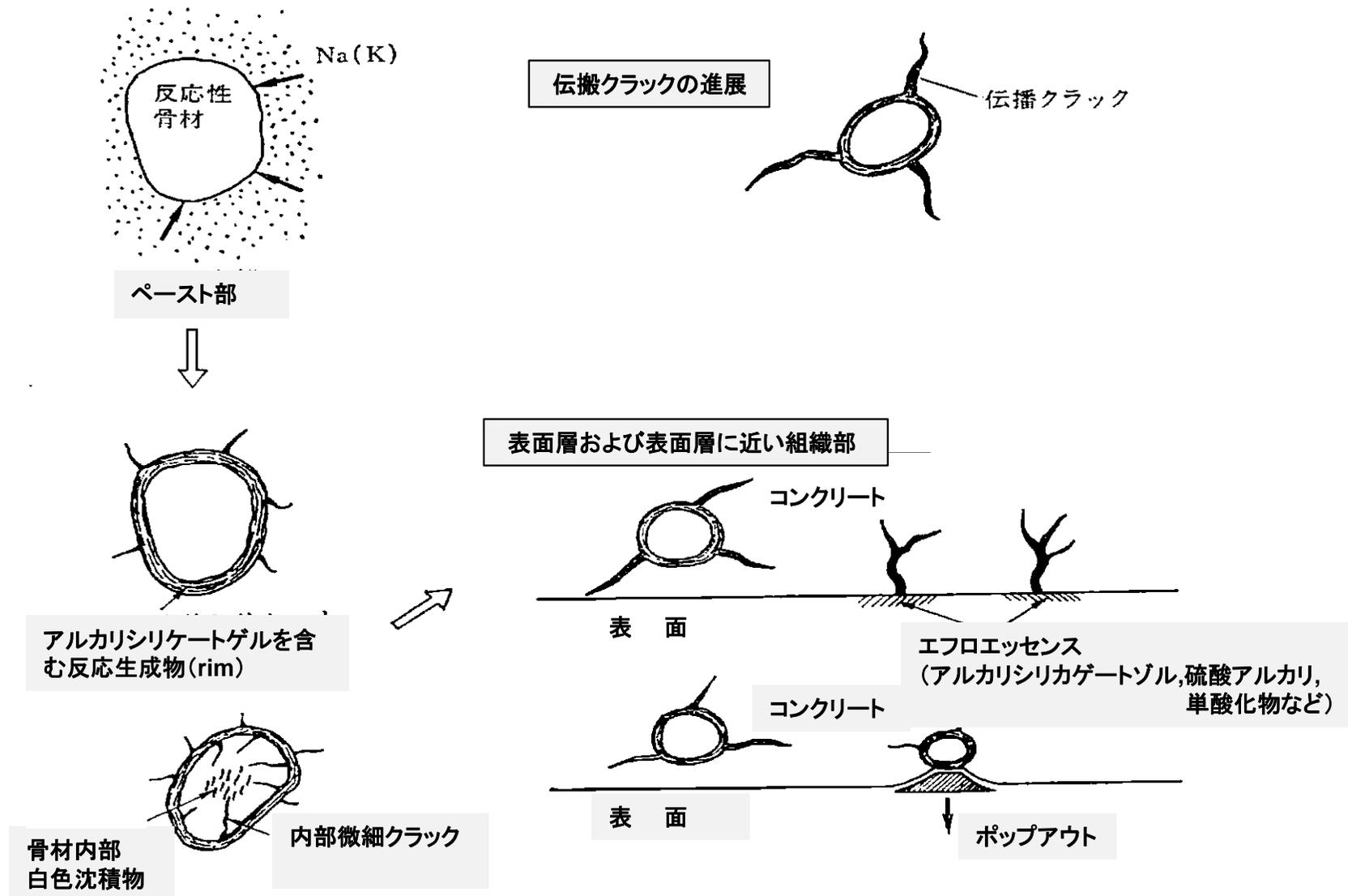


骨材の割れ



反応性リム

# アルカリ骨材反応の進行



# アルカリ骨材反応によるひび割れ



網目状のひび割れ



応力度方向のひび割れ

## 【ひび割れの特徴】

- ひび割れ幅が大きい
- ひび割れに段差を生じる

# 屋島大橋(高松市)



橋梁写真

上部工：連続PCT桁橋

下部工：重力式橋脚

逆T式橋脚、2柱式橋脚

竣工：昭和57年3月



中間橋脚



橋台

# 鴨庄橋(香川県)



橋梁写真

上部工：3径間連続RCT桁橋  
下部工：重力式橋台、壁式橋脚  
竣工：昭和54年



橋台



ひび割れ幅計測

# 綾川町の悲劇

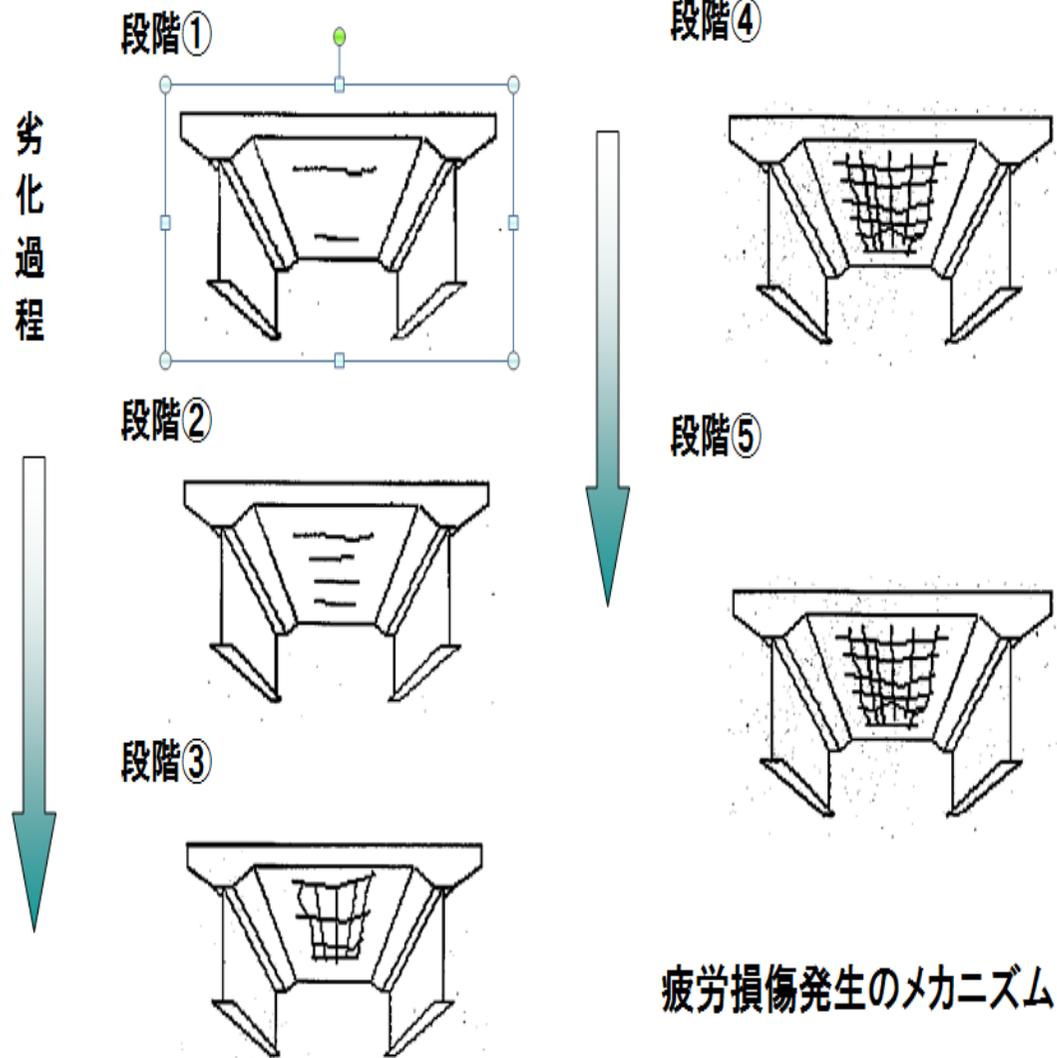
ダム建設用及び過疎対策として1981年から82年にかけて香川県が建設し綾川町に移管された道路に架かる5橋で橋台にASRによる損傷が発見された。



橋梁写真



# コンクリート床版の疲労



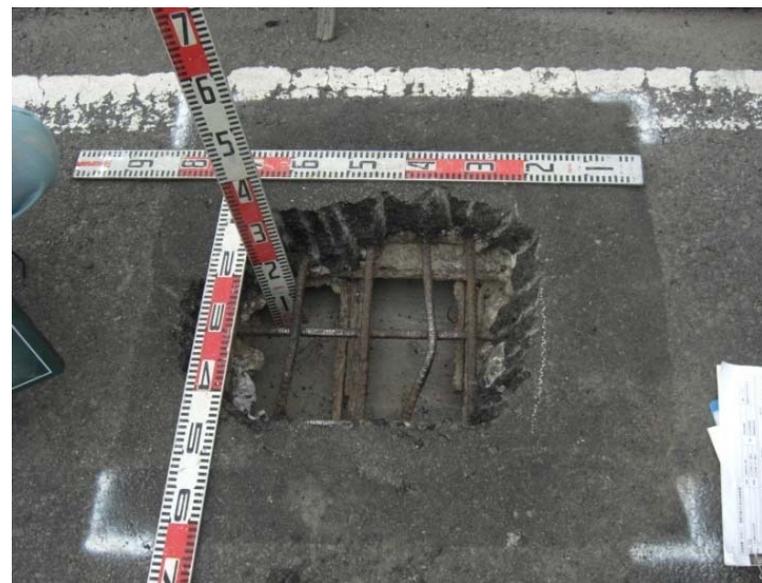
損傷床板下面



路面損傷状況

# 一般国道192号 半田橋の床版疲労損傷

平成20年7月14日



# 新港大橋(船橋市)



橋梁写真



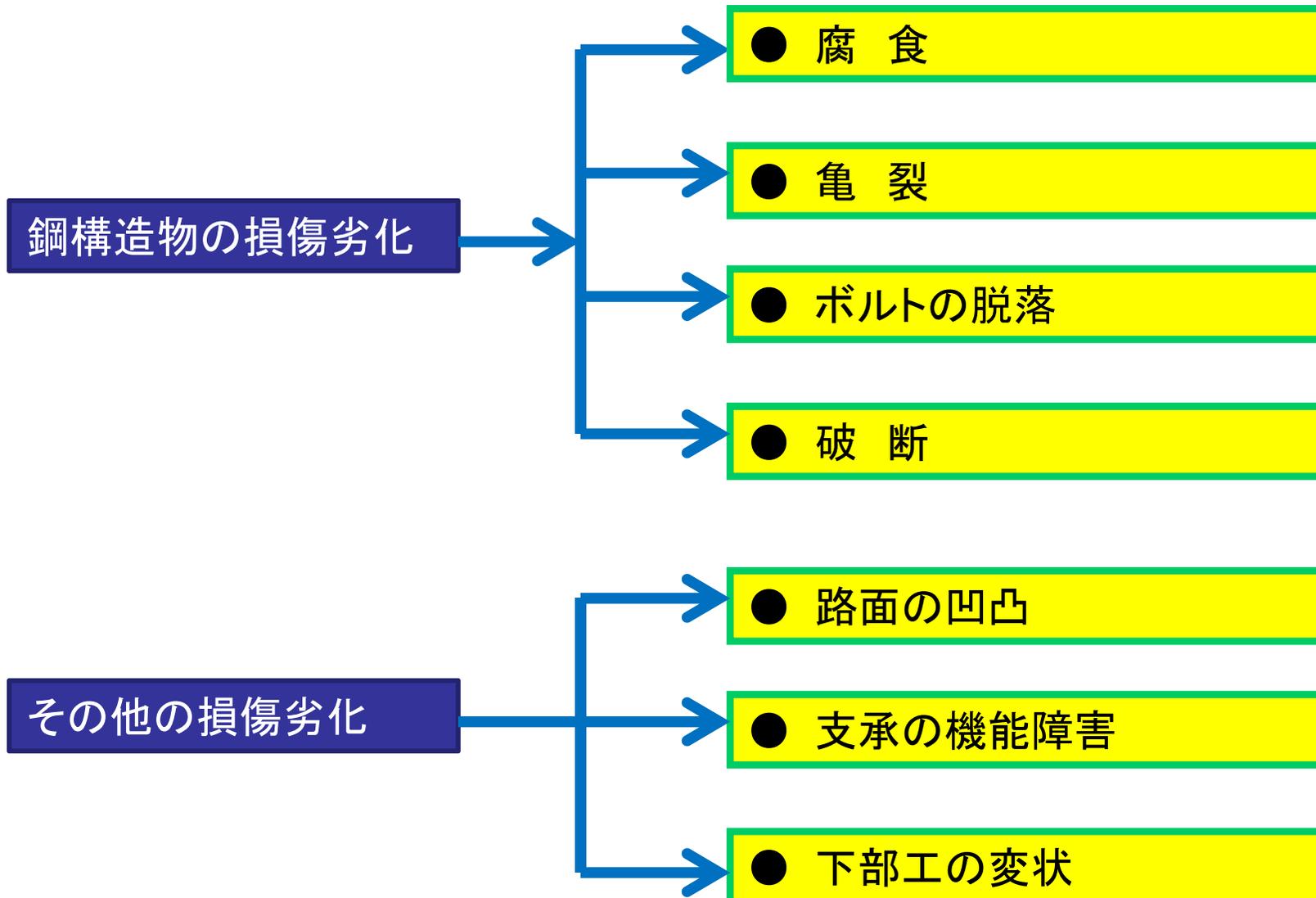
支点付近のせん断ひび割れ

上部工：単純RCホロースラブ橋  
竣工：昭和47年  
備考：床版下面に鋼板接着補修済



交通状況

# 鋼部材の損傷、その他



# 高橋(高松市)



橋梁写真

上部工：単純H桁橋

下部工：2柱式橋脚

竣工：昭和43年3月



支点部損傷状況



支点部損傷状況

# 腐食の進行状況



平成17年11月5日

平成21年10月25日

# 高橋補修工事



補修前



補修後



支承取替工事



床板拡幅工事

# 観音寺歩道橋(観音寺市)

上部工：単純H桁橋  
竣工：昭和52年



橋梁写真



支点近傍発錆状況

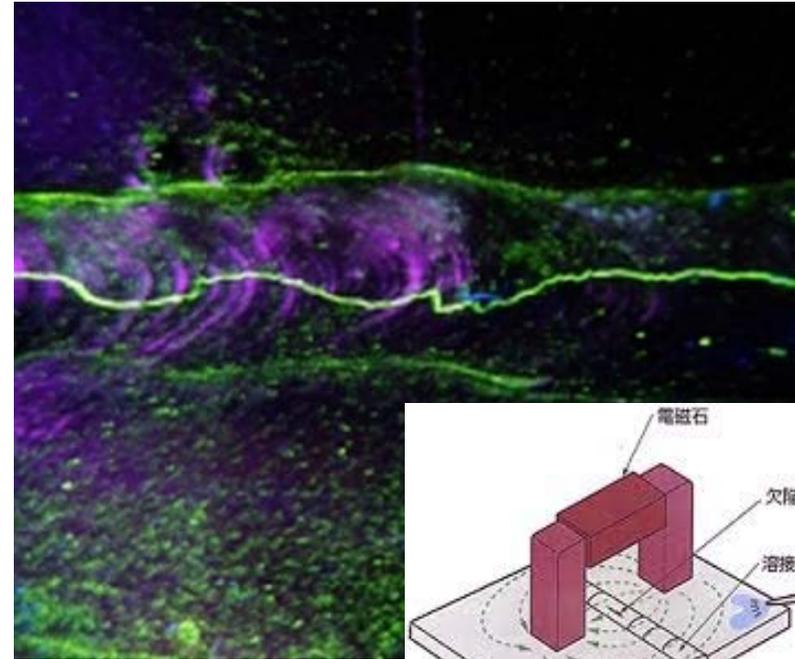
# 疲労・遅れ破壊



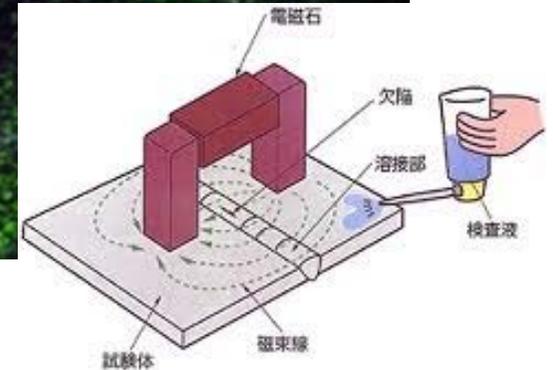
垂直補剛材の疲労亀裂



主桁下フランジの疲労亀裂



磁粉探傷試験



高力ボルトの遅れ破壊

# 木橋の腐食損傷(観音寺市)



橋梁写真



路面状況



木橋下面



桁端部補強

# 木床版の腐食損傷(三豊市)



橋梁写真

上部工：鉄道レール桁

下部工：直接基礎

竣工：不明



橋面写真



損傷部写真

## 橋台の損傷(東かがわ市)



橋梁写真

台風による出水後に発見された。河床洗掘に伴って発生したひび割れ。



ひび割れ状況



ひび割れ状況(拡大写真)

# 橋台基礎の洗掘(三木町)



橋梁写真

上部工：単純RC床板橋

下部工：直接基礎

竣工：平成11年



洗掘状況



洗掘状況

# 橋台支承支持部の損傷 (山田橋:綾川町)



橋梁写真



損傷状況



支承支持部拡大写真

# 橋の老朽化対策に対する 国の施策(その1)

橋梁長寿命化修繕計画策定と  
計画に則った補修・補強対策の実施  
橋梁長寿命化修繕計画策定事業(H.19年)

# 橋梁長寿命化修繕計画策定事業

## (1)補助対象

- ・長寿命化修繕計画策定に要する費用
- ・長寿命化修繕計画策定するための点検に要する費用

## (2)計画の対象橋梁

補助国道、主要地方道、その他の重要な道路ネットワーク上の橋梁

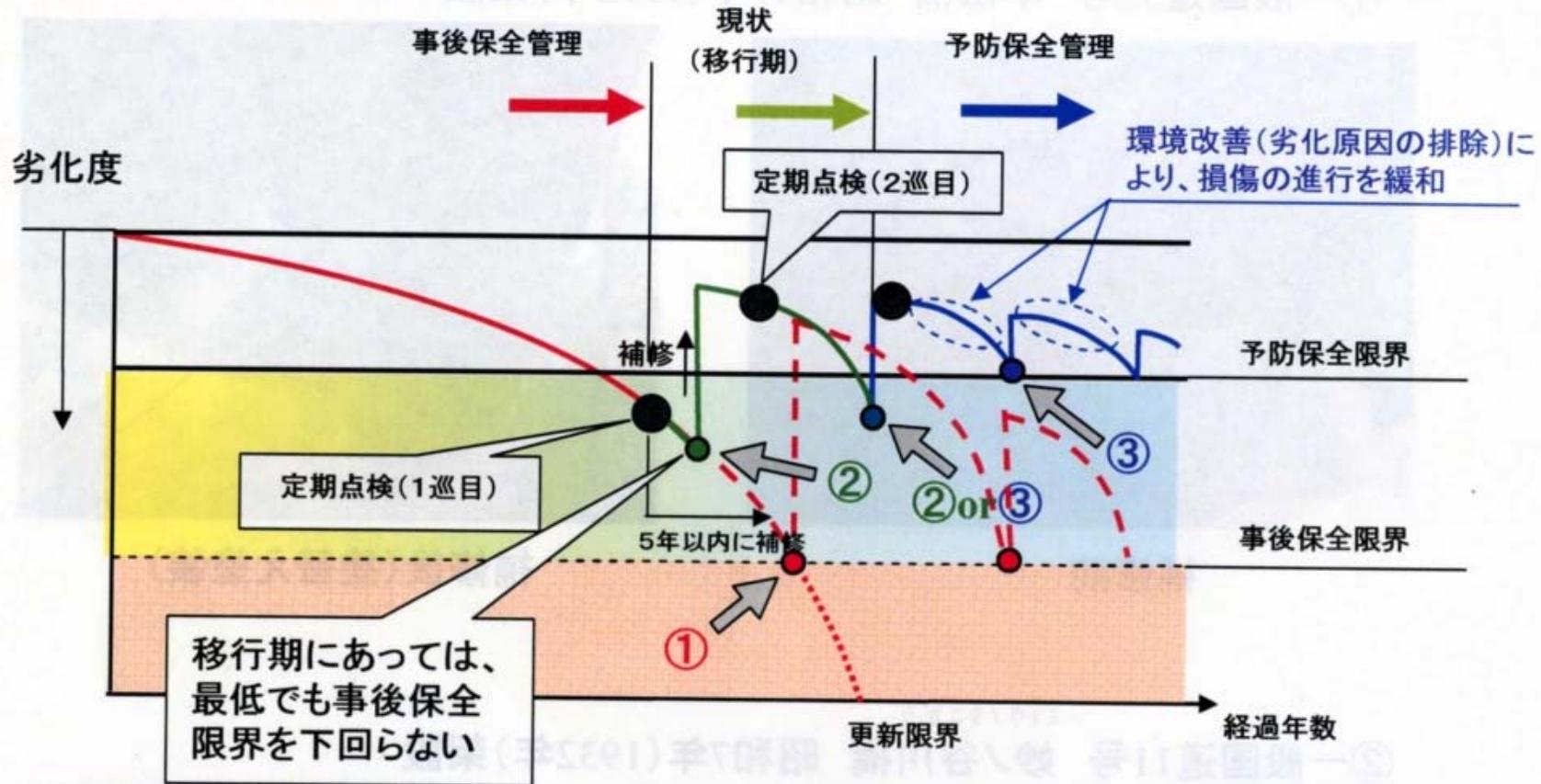
## (3)補助率 国 1/2

## (4)支援期間

平成23年度まで。ただし市町村道については平成25年度まで

## (5)その他

平成24年度以降(市町村については平成26年度以降)の橋梁の修繕・架替えについては、長寿命化修繕計画に基づくものに限る



①事後保全(要対策)の損傷  
対策: 部材の当て板補修・支承取替

②移行期(要対策 - C判定)  
対策: 部分塗替え・清掃

③予防保全(要対策)の損傷  
対策: 部分塗替え・漏水対策

## 5. 対象橋梁ごとの修繕計画

### (1) 橋梁の対応区分

県管理の橋梁は、橋梁の規模、機能、路線等の重要度等を踏まえ、以下の4つのグループで管理します。

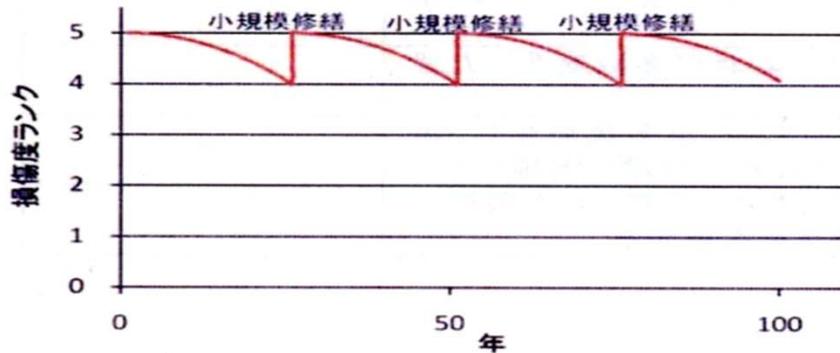
表 5.1 橋梁の対応区分

対応区分	適用
I 高度予防維持管理対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 橋長 100m 以上かつ最大支間長 50m 以上の橋梁</li> <li>・ 歴史的橋梁など維持管理上優先度が極めて高い橋梁</li> </ul>
II 予防維持管理対応	I、IVを除く橋梁で、以下のいずれかに当てはまる橋梁 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 橋長 15m 以上の橋梁</li> <li>・ 緊急輸送路上の橋梁</li> <li>・ 跨線橋</li> <li>・ 跨道橋</li> </ul>
III 事後維持管理対応	I、II、IVを除く橋梁
IV 観察維持管理対応	特に指定する橋梁 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 架け替えが決まっている橋梁</li> <li>・ 古い橋梁で、修繕より架け替えが妥当と考えられる橋梁</li> <li>・ 迂回路が近接してあるなど緊急対応が可能な橋梁</li> </ul> など

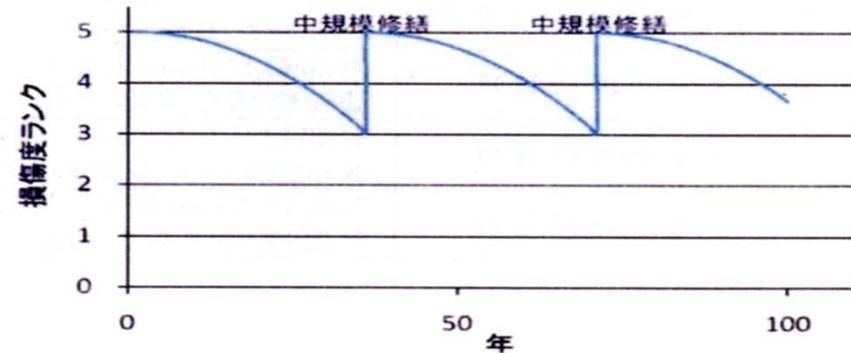
上記の区部ごとに、修繕のルールを定めています。

管理区分	基本的な考え方
①高度予防維持管理	劣化の兆候や初期劣化が認められた段階で修繕を行う。
②予防維持管理	局所的な劣化が認められた段階であるが、耐荷力に問題がある劣化でない場合は、経過観察を実施する。劣化進行速度が速いと認められた場合は、修繕を実施する。
③事後維持管理	全体的な劣化が認められた段階であるが、耐荷力に問題がある劣化でない場合は、経過観察を実施する。劣化進行速度が速いと認められた場合は、修繕を実施する。
④観察維持管理	劣化が進行し、耐荷力に問題が生じると判断された段階で修繕を実施する。

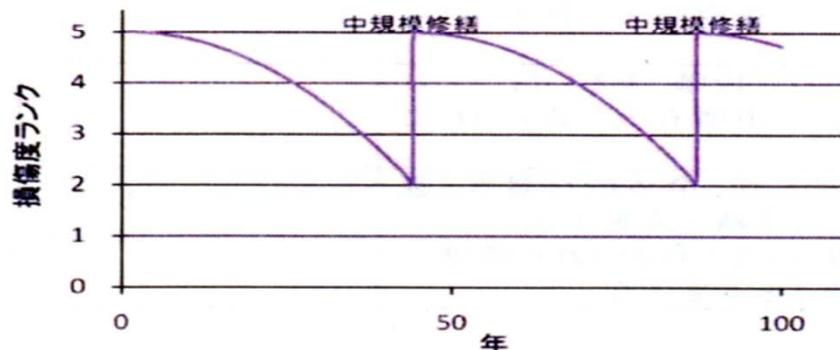
【高度予防維持管理】



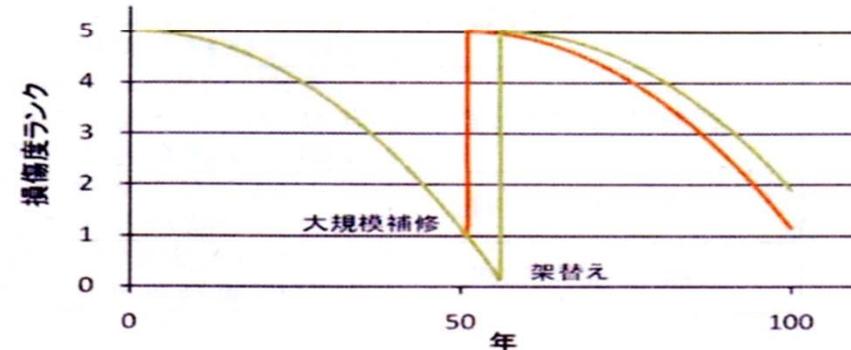
【予防維持管理】



【事後維持管理】



【観察維持管理】



# 高松市 橋梁長寿命化修繕計画

## 市町基本データ

市町名	高松市
面積(km <sup>2</sup> )	375.14
人口(人)	420147
人口密度(人/km <sup>2</sup> )	1119.97

## 橋梁データ

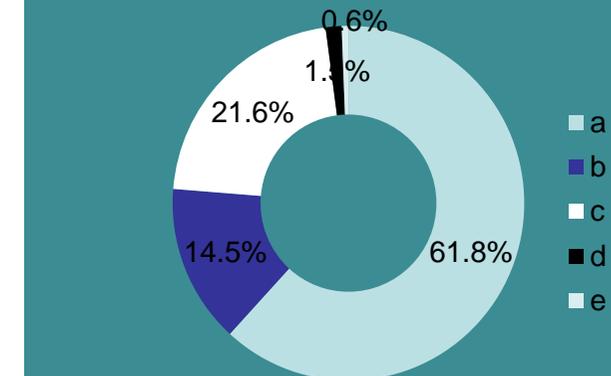
15m以下橋梁数	1255
15m以上橋梁数	147
歩道橋	40
全橋梁数	1442
橋梁長寿命化修繕計画対象橋梁	上記全橋梁
橋梁長寿命化修繕計画予算(億円/年)	1.0~2.0

## 橋梁損傷状況(平成23年7月現在)

損傷ランク	橋梁数	割合(%)
a	891	61.8
b	209	14.5
c	312	21.6
d	21	1.5
e	9	0.6
計	1442	100

	橋梁数	割合(%)
補修対象外	1412	97.9
補修対象	30	2.1
計	1442	100

## 橋梁の損傷状況



## 【特徴】

- ・橋長15m以上の橋梁では予防保全対策による維持管理を行う。
- ・橋長5m以上15m未満の橋梁で優先順位が低い橋梁については、修繕遅れを許し、修繕遅れによる架替えも許容する。
- ・橋長5m未満の橋梁については、架替え費用を計上し、修繕費用は計上しない。

# 香川県及び県内市町の橋梁長寿命化対策

平成24年度末現在

団体名	年度予算 (百万円/年)	計画内容
香川県	560	2m以上の全橋梁を対象として原則予防保全対応
高松市	100～150	2m以上の全橋梁対象、5m未満は事後保全対応
丸亀市	20	15m以上の橋梁を対象として予防保全対応
東かがわ市	～25	2m以上の橋梁対象、10m未満は事後保全対応
さぬき市	10～35	15m以上の橋梁を対象として予防保全対応 15m未満は修繕遅れを許容
坂出市	30～50	2m以上の全橋梁対象、15m未満は修繕遅れを許容
観音寺市	～35	15m以上の橋梁を対象として予防保全対応
三木町	～20	2m以上の全橋梁対象、15m未満は修繕遅れを許容
綾川町	10～30	2m以上の全橋梁対象、15m未満は修繕遅れを許容
琴平町	7	15m以上の橋梁対象、修繕遅れを許容
小豆島町	8～10	5m以上の橋梁対象、15m未満は修繕遅れを許容

# 【高松市】

人口：420,147人  
対象橋梁数：1,442橋(15m以上147橋)  
計画修繕費：1.0～1.5億円／年



高橋防錆補修(平成25年度)



橋脚全景



大的場跨線橋ASR再補修  
(平成26年度)



屋島大橋全景



屋島大橋ASR補修  
(平成27年度～)  
予算:7億円

# 【丸亀市】

人口 : 110,757人  
対象橋梁数 : 522橋(15m以上51橋)  
計画修繕費 : 2,000万円/年



土器川橋補修前写真

平成26年度は土器川橋の補修工事を実施(3,000万円)



支間中央部損傷状況



中間支点部損傷状況

# 【綾川町】

人口 : 24,177人  
対象橋梁数 : 172橋(15m以上32橋)  
計画修繕費 : 1,000 ~ 3,000万円/年



綾上地区ASR損傷橋台5橋  
(平成24年度)



天神橋(平成25年度)

## 【工事实績】

平成24年度 : 4,100万円(7橋)

平成25年度 : 1,700万円(4橋)

# 橋の老朽化対策に対する 国の施策(その2)

5年に一度の定期点検義務化と  
健全性の診断、損傷状態の判定  
道路橋定期点検要領 (H26年6月)

# 橋梁の管理と点検とは

## 【橋梁の管理】

- 安全で円滑な交通の確保
- 構造物としての耐久性・耐荷性等の確保
- 第三者被害の未然防止

これらを確保するうえで必要なことは、  
・交通の支障となる危険の**早期発見**  
・橋梁の異常や損傷の**早期発見**



適切な補修

## 【主な点検の種類】

日常点検	日常的に行う点検 道路パトロールや現地に行く際の目視点検
定期点検	点検頻度を定めて行う点検 橋梁の異常及び損傷状況を詳細に把握するために行う近接目視による点検
異常時点検	地震、台風、豪雨などの災害や異常時に行う点検 橋梁の安全性を確認するために行う点検

## 1. 適用範囲

橋長2m以上の橋、高架の道路等の定期点検に適用する。

## 2. 定期点検の頻度

定期点検は5年に1回の頻度で実施する事を基本とする。

## 3. 定期点検の方法

定期点検は近接目視で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。

## 4. 定期点検の体制

道路橋の定期点検を行うために必要な知識及び技能を有する者がこれを行う。 → 点検資格制度の導入

## 5. 健全性の診断

定期点検では、部材単位の健全性の診断と道路橋毎の健全性の診断を行う。

### 【着目事項】

- ① 損傷程度
- ② 部材(構造)の安全性
- ③ 損傷の進行性(進行要因:塩分、水分、荷重)
- ④ 通行者、第三者への影響

### 【判定区分】

区分		状態
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
II	予防保全段階	構造物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	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早急に措置を講ずべき状態。
IV	緊急措置段階	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。

### 基本的な考え方

判定区分	基本的な考え方
I	監視や対策を行う必要がない状態をいう。
II	状況に応じて、監視や対策を行うことが望ましい状態をいう。
III	早期に監視や対策を行う必要がある状態をいう。
IV	緊急に監視や対策を行う必要がある状態をいう。

## 【健全性の診断イメージ】

- **健康**：定期健康診断、年を取ったら人間ドック → I 健全  
(維持管理費用最少)
- **軽症**：投薬等で健康に戻ることが容易 → II 予防  
(予防保全その1)
- **重症**：健康体には戻れるが入院が必要 → III 早期  
(予防保全その2)
- **重体**：健康体への復帰は不可能 → IV 緊急  
(危機管理状態)

- 「健全性の診断」は、重症・重体の損傷を早期に発見し、「原因」を踏まえた措置を行うための判断材料となる。
- 重体になると、橋梁のみならず、利用者や第三者の安全性が損なわれるほか、寿命が短くなり、新たな資本投資が必要となる。
- 従って、軽症のうちに措置することで、利用サービスを長期確保するための費用が少なくて済む。

## 6. 措置

健全性の診断結果に基づき、道路の効率的な維持及び修繕が図られるよう、必要な措置を講ずる。

【想定される措置】

対策(補修・補強、撤去)、応急措置、監視、交通規制、通行止め

## 7. 記録

定期点検及び健全性診断の結果並びに措置の内容を記録し、当該道路橋が使用されている期間中はこれを保存する。

## 【参考】 都道府県ごとに「道路メンテナンス会議」を設置

体制：国土交通省、地方公共団体（都道府県、市町村）、高速道路会社、道路公社

- 役割：
1. 研修・基準類の説明会等の調整
  2. 点検・修繕において、優先順位の考え方に該当する路線の選定・確認
  3. 点検・措置状況の集約・評価・公表
  4. 点検業務の発注支援（地域一括発注等）
  5. 技術的な相談対応

ポイント：

- ・ 市町村管理橋の老朽化対策を国土交通省が主導する。
- ・ 5年間で全管理橋の点検が終了する点検計画を作成する。
  - 山梨県では、建設技術センターが全市町村の点検を一括して実施し、太田が協力する事になった。

## 【参考】 損傷対策区分の判定（橋梁定期点検要領）

国交省が直轄する国道橋では、下表に基づき損傷対策区分の判定を行う事が求められる。

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、速やかに補修を行う必要がある。
E1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。
E2	その他、緊急対応の必要がある。
M	維持工事で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。

## 【参考】 NEXCOにおける維持管理対策

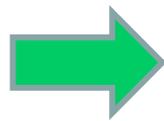
項目	NEXCO旧点検基準	NEXCO点検基準改訂
定期(詳細)点検の手法	●近接目視・打音等	●近接目視、触診や打音等 ・第三者被害想定箇所：近接目視かつ触診や打音等 ・上記以外の箇所：近接目視、必要に応じ触診や打音等
近接目視の定義	検査路や足場を利用して、構造物に接近又は <b>双眼鏡にて</b> 目視により点検する方法	肉眼により構造物の変状の状態を把握し、評価が行える距離まで接近して目視を行う方法
定期(詳細)の点検頻度	●1回/ <b>5~10年</b> ・第三者被害想定箇所=1回/5年(標準頻度) ・上記以外の箇所 = 1回/10年	●1回 <b>以上</b> /5年
診断	●診断区分の分類:従来からのNEXCOにおける個別判定及び健全度評価の結果を法令で定める診断区分に分類 (Ⅳ:緊急措置段階、Ⅲ:早期措置段階、Ⅱ:予防保全段階、Ⅰ:健全)	
法令点検外の点検手法	●対象構造物:舗装、土工構造物、防護柵、遮音壁、トンネル附属物本体(取付部は法令点検) ●点検手法:構造物の重要度から点検頻度、点検手法を設定	
点検困難箇所	●点検困難箇所:高橋脚の上・下部工、鉄道交差箇所、狭小部・隠蔽部、土中部、水中部 ●近接目視に替わる点検手法:高解像度カメラ、赤外線カメラ、トンネル覆工画像について、別途マニュアルで定める適用範囲、機器操作方法に基づき積極的に活用	



# 市町村管理橋の特徴 を踏まえた維持管理

## 【市町村管理橋の特徴】

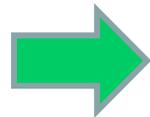
- (1) 2等橋として設計された中小支間の橋が多く、大型車の通行や増大する交通量を想定していない。
- (2) 地元住民の生活道路となっており、日常生活に重要な橋梁が多い。
- (3) 迂回路がなく、生活に不可欠な橋梁がある。
- (4) 新しい道路が整備されたことで、自動車道としてほとんど使用されなくなっている場合がある。
- (5) 国道、県道から降格となった路線も多い。このような橋は建設からの経過年数が長くて老朽化している。



- (1) 使用目的・利用状況が多岐にわたる。
- (2) 橋の必要性にばらつきがある。

## 【市町村管理橋の維持管理上の課題】

- (1) 橋梁台帳などの管理資料が十分整備されていない。
- (2) 維持管理(清掃、再塗装、補修)ルールがこれまでなく、十分な管理を行ってこなかった。
- (3) 維持管理費、特に修繕・更新予算が十分でなく、修繕が先送りにされてきた橋が多い。
- (4) 維持管理に当たる技術職員が不足しており、橋梁を専門とするベテラン職員はほとんど不在である。



- (1) 職員による点検が難しい。
- (2) 職員による補修・補強判断が難しい。
- (3) 迅速な補修・補強対応が難しい。

## 【予防保全と事後保全】

予防保全とは、**損傷が軽微**または**損傷が発生する前**に措置を行う事。

・損傷が軽微なうちに措置を行う事は、

①コスト、②利用サービスの確保、③構造や利用者の安全性の確保、の上で有利。

・損傷が発生する前の措置とは、

損傷原因、損傷要因を点検・調査で明らかにし、排除することが有効な方法。



Ⅱ 予防保全段階



Ⅲ 早期措置段階

措置は **塗装** → **あて板補強**

## 【市町村管理橋の維持管理について】

### (1) 橋ごとの予防保全・事後保全の使い分け

→ 交通量が少なく、迂回路が確保できれば、交通制限を行いやすい。

### (2) 点検作業の効率化

→ 最初は全橋近接目視点検が必要だが、次回以降は遠望目視と必要カ所のみ近接目視の併用とする。

### (3) 全ての道路管理者に講習の義務付け

→ 点検作業者に対する公的資格とは異なり、道路管理者が橋に関心を持ってもらうため。

### (4) 地域住民の協力を得るための仕組みの構築

→ 橋の近在住民への協力を呼びかける。

## 【橋の安全性確保のための判断基準について】

事後保全で橋を維持管理するためには、橋の安全性を担保することが不可欠となる。どこまで許容できるかの判断が必要。



### 【判断材料】

- 安全で円滑な交通の確保
- 構造物としての耐久性・耐荷性等の確保
- 第三者被害の未然防止



橋の耐荷性能の判定に対するポイントを以下に示す

## 曲げひび割れ(設計で配慮)



設計上ひび割れの発生を許容し、ひび割れ幅で制御している。



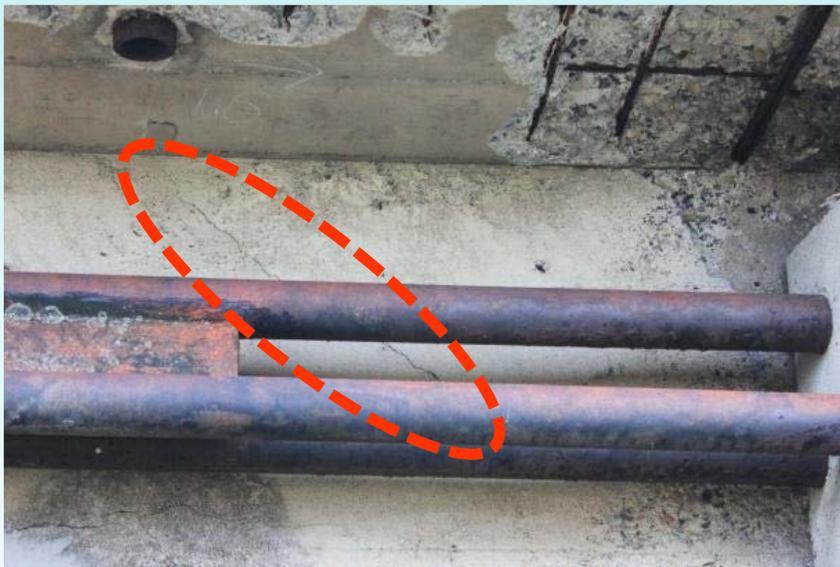
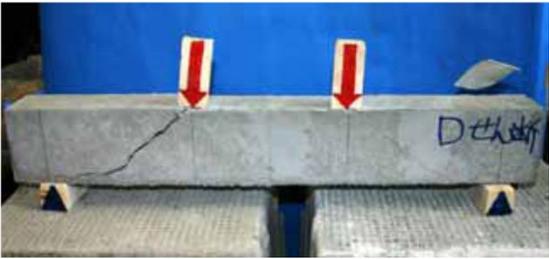
ひび割れ状況



鋼板接着補修

# せん断ひび割れ(危険)

脆性的な破壊を引き起こす懸念があり、注意が必要である。



端部支承付近の斜めひび割れ

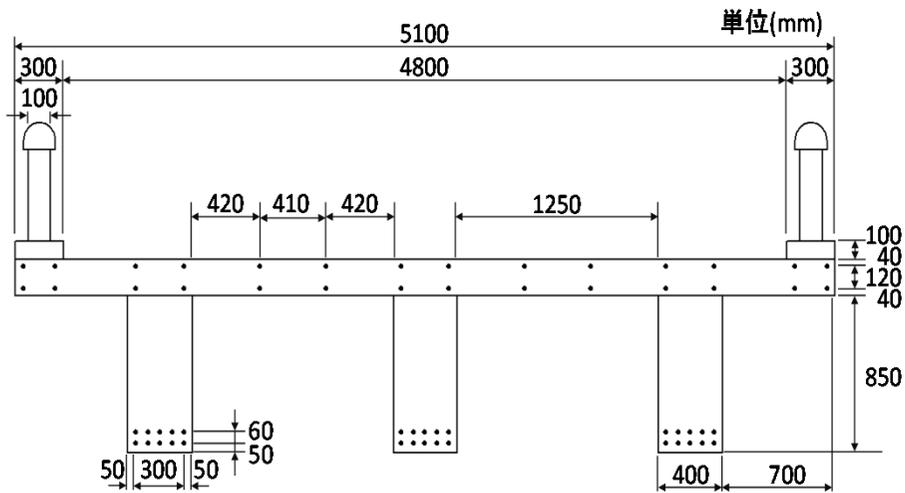
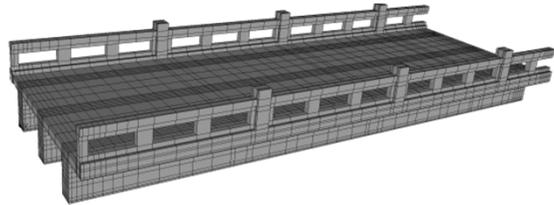
## 【床版橋の耐荷性能】



主筋・配力筋ともに鉄筋は1段配置となっており、鉄筋が露出しコンクリートとの一体化が損なわれると橋の耐荷性能が極端に低下する。



# 【RCT桁橋の耐荷性能】



主桁の引張鉄筋は2段配置となっており、鉄筋が露出しているにもかかわらず上段鉄筋が機能して床板橋のような極端な耐荷性能の低下は生じない。





ご清聴を有難うございました