

1. 沖縄県内の直轄国道の道路概況

(1) 管内橋梁数

- 沖縄総合事務局は、北部国道事務所と南部国道事務所の2事務所を有する
- 管理延長は、一般国道6路線(58号、329号、330号、331号、332号、506号)の総延長332.2km
(令和6年4月現在)
- 沖縄総合事務局が管理する道路橋:431橋

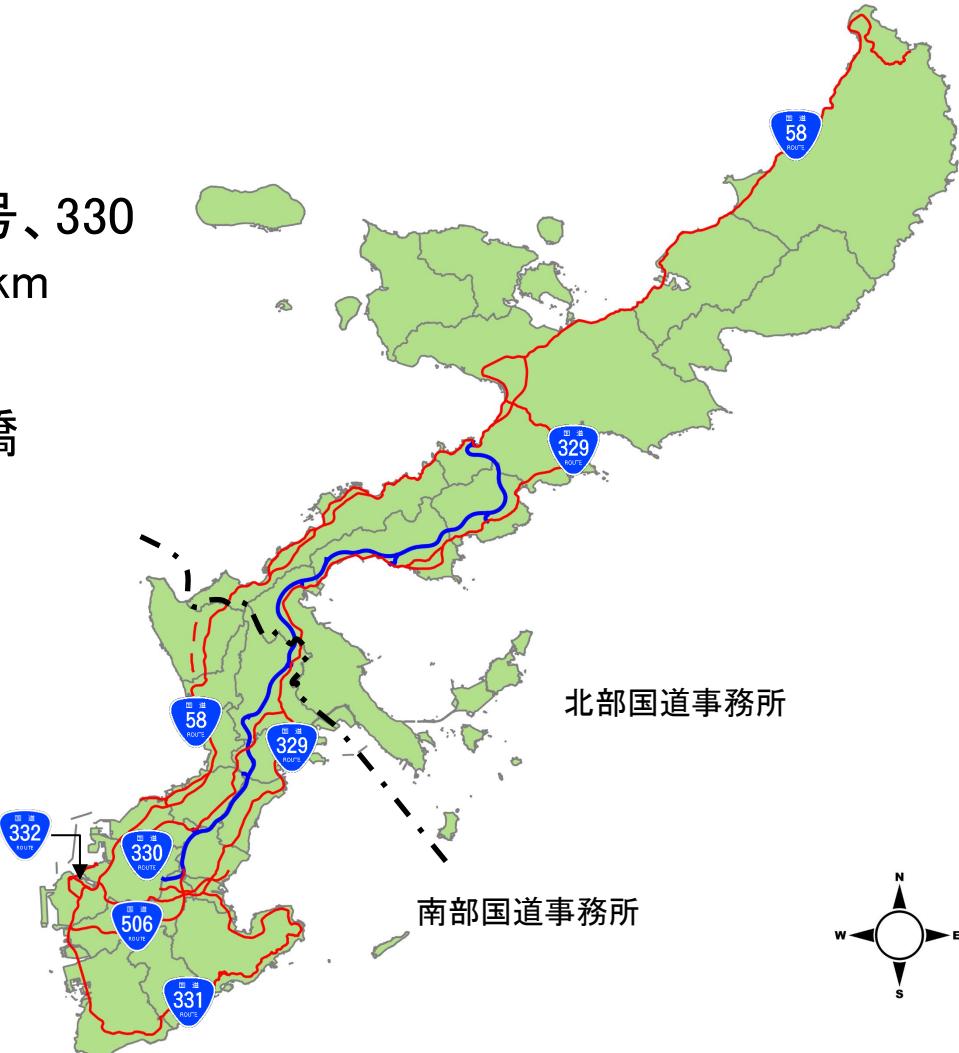


表1 沖縄総合事務局管内の橋梁(L=2m以上)橋梁数

路線名	北部国道事務所	南部国道事務所	合計
国道58号	135橋	50橋	185橋
国道329号	42橋	61橋	103橋
国道330号	-	18橋	18橋
国道331号	-	71橋	71橋
国道332号	-	9橋	9橋
国道506号	-	45橋	45橋
合計	177橋	254橋	431橋

2. 沖縄県内の道路橋の現状

(2) 橋種と構造形式(国道)

- 橋種区別の割合では、PC橋が42%と最も多い
- 構造形式別の割合では、桁橋が52%と最も多い

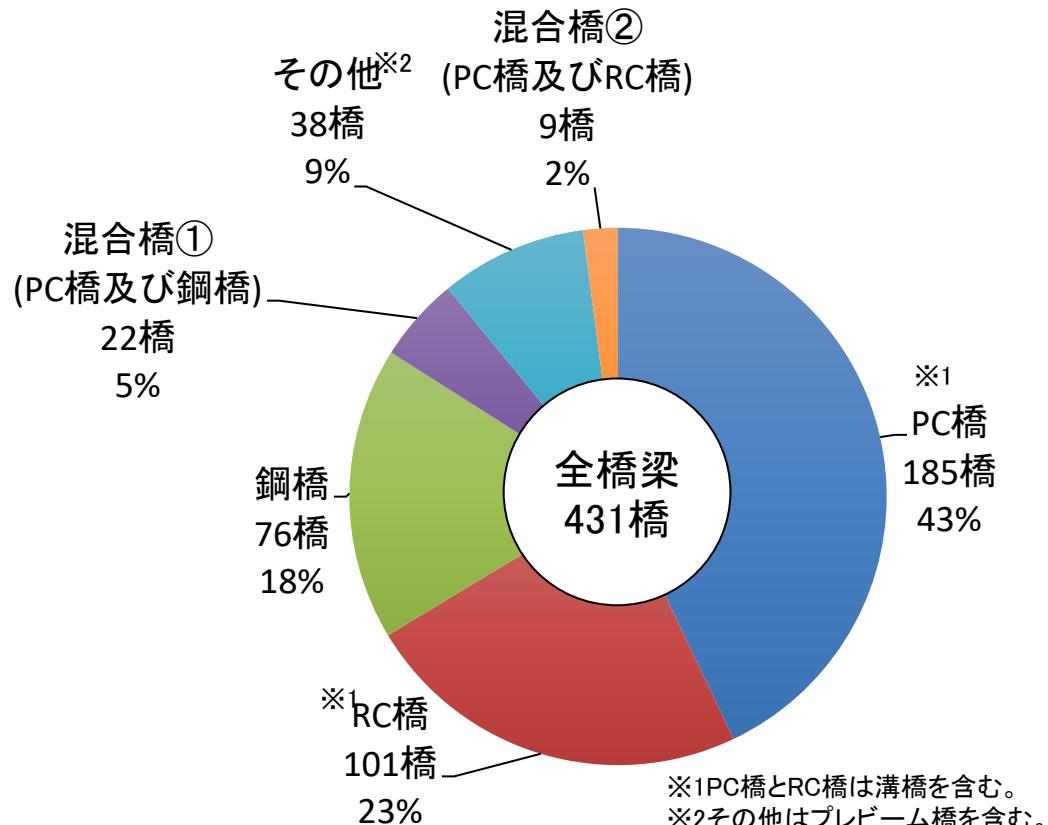


図1 橋種区別の割合

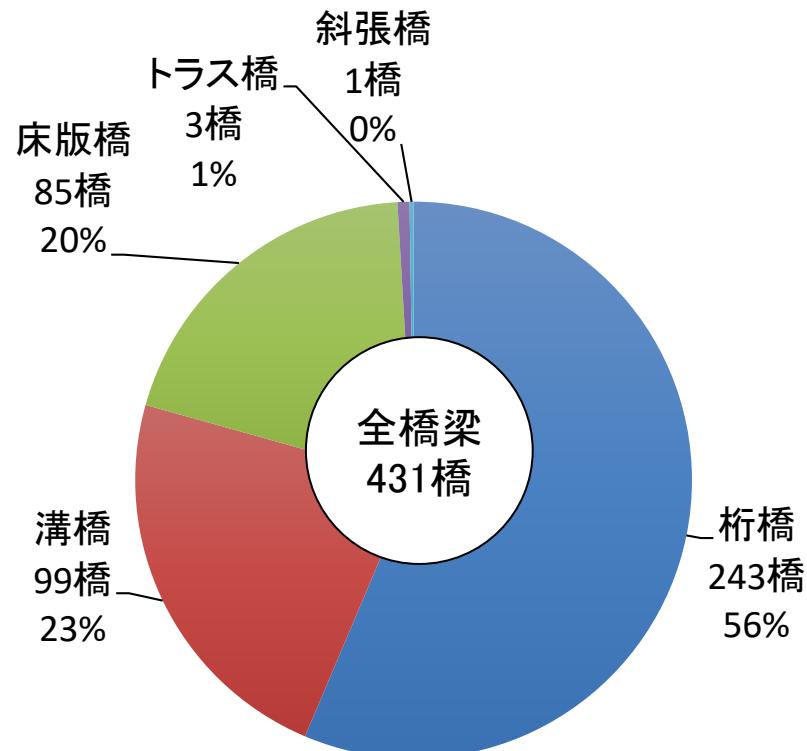
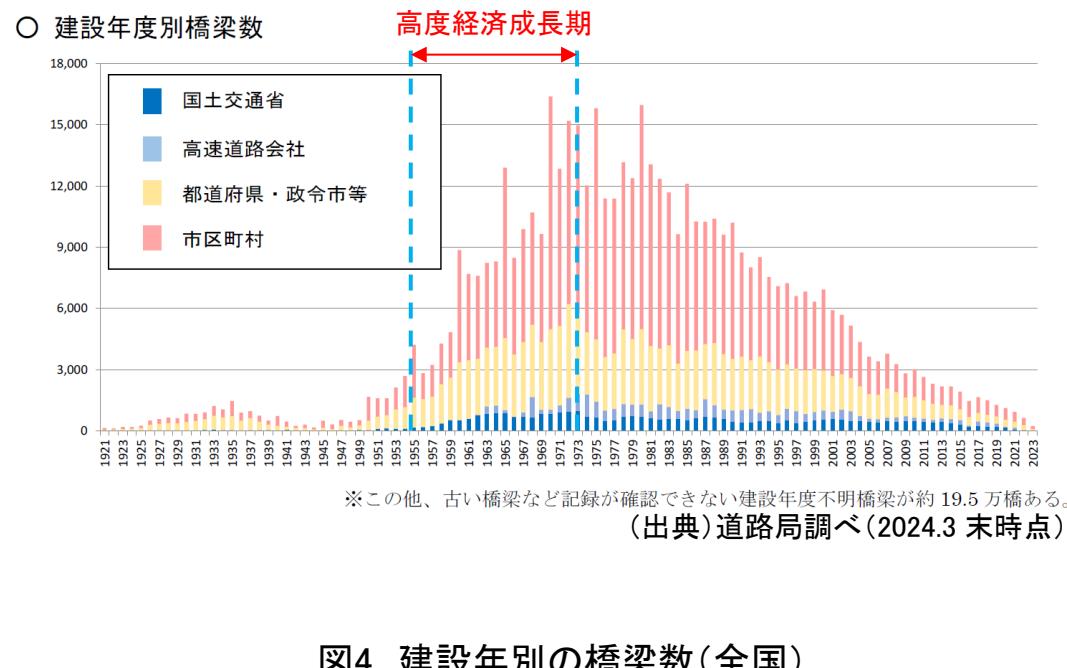
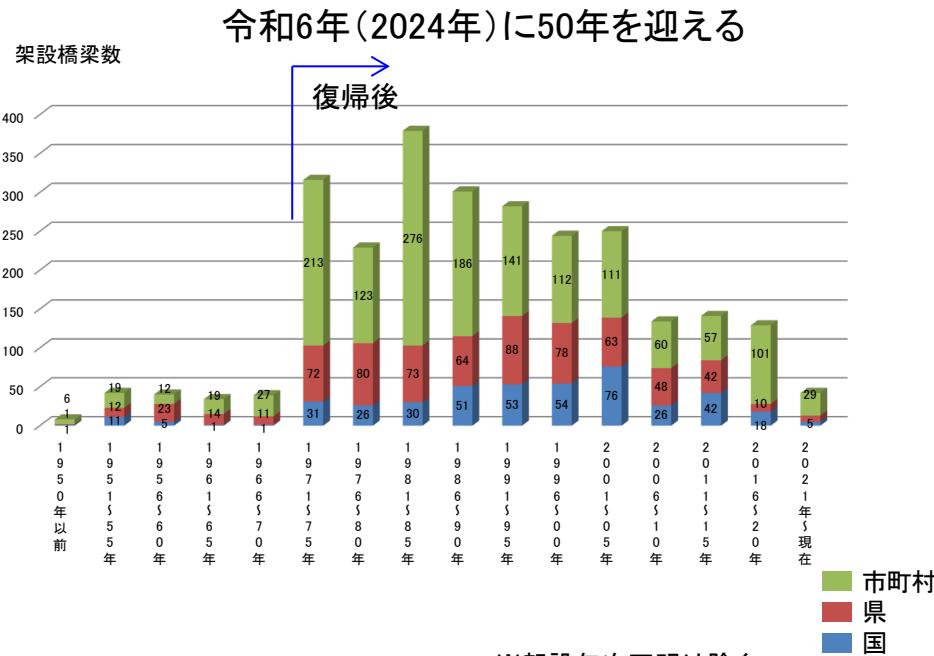


図2 構造形式別の割合

2. 沖縄県内の道路橋の現状

(3) 橋梁の年齢構成

- 沖縄県内の橋梁は、昭和47年(1972年)日本復帰後の道路整備により橋梁数が急増
- 今後、高齢化が進み集中的に多額の修繕・架替え費用が必要となることが懸念



2. 沖縄県内の道路橋の現状

(4) 建設後50年以上の橋梁(国道)

- 建設後50年以上(令和6年4月現在)を経過した橋梁数の管理橋梁数に占める割合は、現在の5%から30年後には76%まで急激に増加

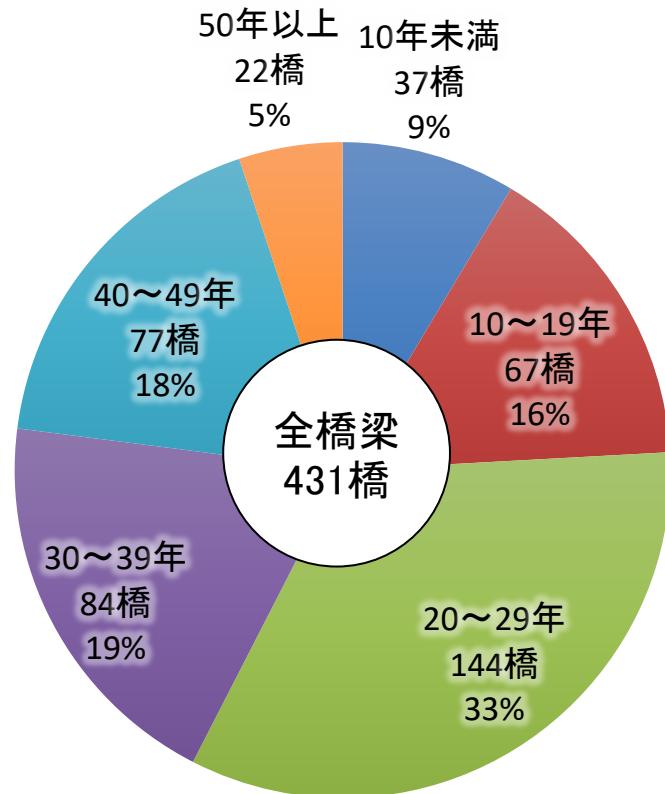


図5 年齢別橋梁割合

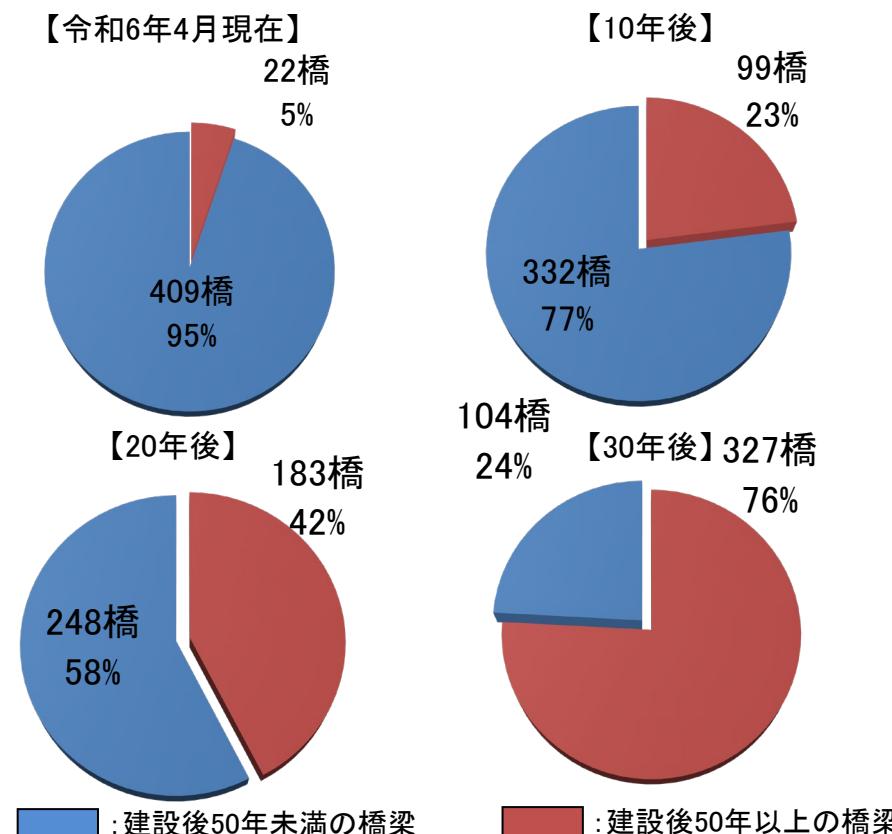


図6 建設後50年以上の橋梁数の急増

※架設年次不明は除く

2. 沖縄県内の道路橋の現状

(4) 建設後50年以上の橋梁(補助国道・県・市町村道)

- 建設後50年以上(令和6年4月現在)を経過した橋梁数の管理橋梁数に占める割合は、現在の16%から30年後には81%まで急激に増加。

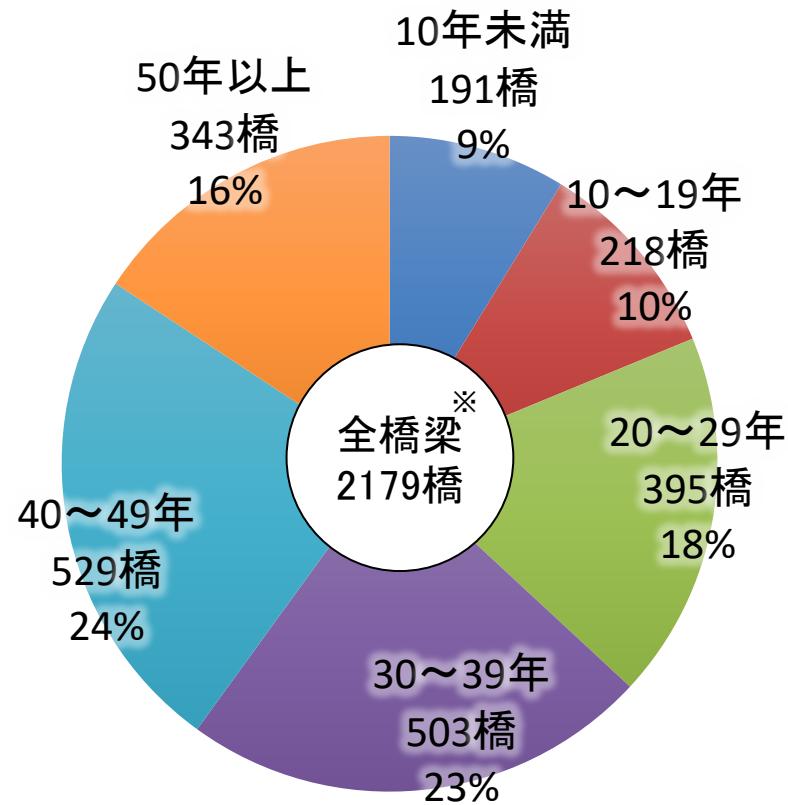


図7 年齢別橋梁割合

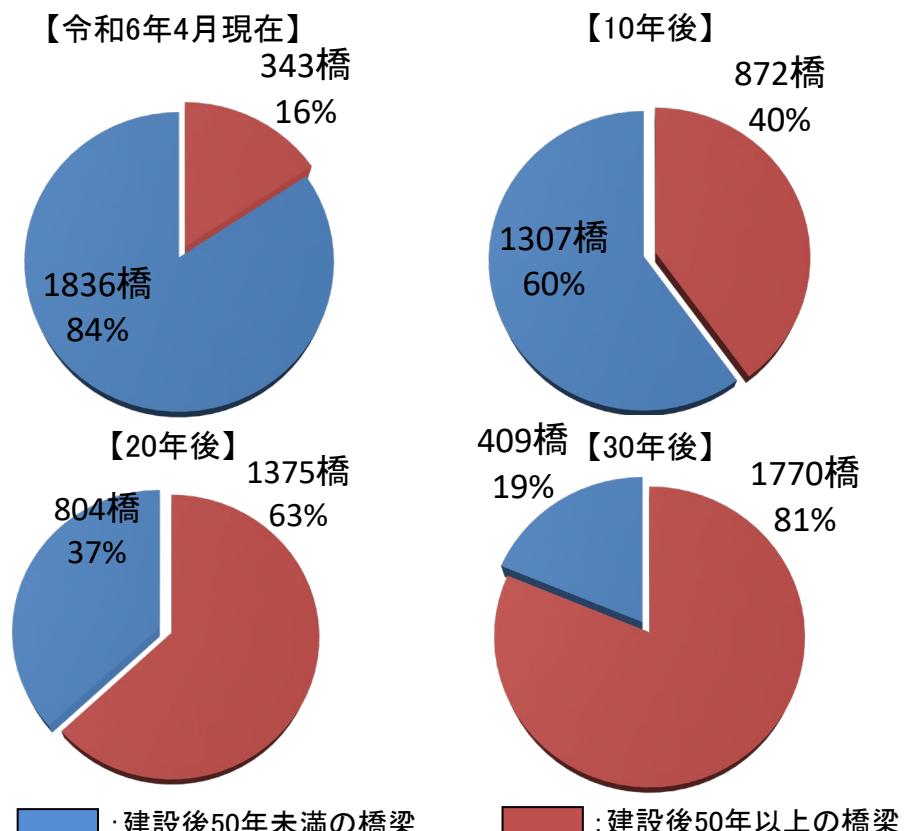


図6 建設後50年以上の橋梁数の急増

3. 沖縄県内の道路橋の損傷状況

(5) 対策・健全度区分別橋梁数(国道)

- 全体の50% (205橋)はA(損傷なし)及びB(状況に応じて補修が必要)である
- 17%(74橋)がC1,C2(速やかに補修が必要)と判定
- 健全度Ⅲ(早期に措置を講すべき状態)と判定される橋梁は1%(4橋)

表2 対策区分の橋梁数
(R6.4現在)

対策区分	橋梁数	割合(%)
E1	0橋	0%
E2	0橋	0%
C1	69橋	16%
C2	5橋	1%
S1	13橋	3%
S2	137橋	32%
M	0橋	0%
B	191橋	45%
A	14橋	3%
全体	429橋	100%

※1

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。

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。

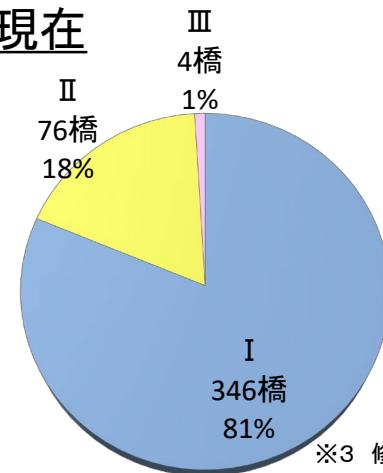
S1: 詳細調査の必要がある。

S2: 追跡調査の必要がある。

※2 新規未点検橋は除く

一巡回点検実施率100%(H26～H30)

二巡回点検実施率100%(R1～R5)

2024年現在

※3 修繕完了橋梁除く

健全度区分		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、早期に措置を講すべき状態。
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、緊急に措置を講すべき状態。

図9 健全度区分別割合(R6.4現在)

3. 沖縄県内の道路橋の損傷状況

(6) 損傷要因

- 損傷要因として、橋梁の三大損傷「疲労」、「塩害」、「アルカリ骨材反応」のうち、塩害環境の厳しい条件下にある沖縄県では「塩害」による橋梁の損傷が顕著です。また、その他に経年劣化による損傷等があります



コンクリート剥離(塩害)



鋼材の腐食



塗装の経年劣化



伸縮装置の破損

3. 沖縄県内の道路橋の損傷状況

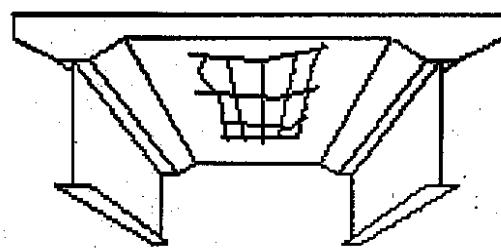
(7) 損傷発生のメカニズム 疲労

○自動車交通等による外力の繰り返しにより、構造物に損傷が蓄積され、コンクリートではひび割れ、鋼材であればき裂となって現れ、構造物の損傷に至る現象

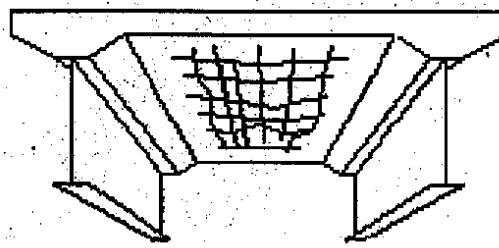
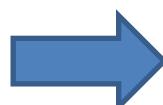
鉄筋コンクリート床版の疲労損傷は、主に

- (1)乾燥収縮による一方向性ひび割れの発生
- (2)自動車による繰り返し荷重による格子状のひび割れの発生
- (3)下面から生じたひび割れの上面への進展
- (4)格子状ひびわれの一部抜け落ち

という過程で破壊に至ることが多いことがわかっています



(2) 格子状ひび割れの発生



(3) ひび割れの上部への進展

3. 沖縄県内の道路橋の損傷状況

(7) 損傷発生のメカニズム 塩害

- 塩化物イオンによりコンクリート中の鋼材の腐食が促進され、コンクリートのひび割れや剥離、鋼材の断面減少を引き起こす現象

塩害による損傷は

- (1) 海からの飛来塩分
- (2) 塩分の付着
- (3) 塩分の浸透
- (4) アルカリ環境下で安定していた鋼材表面の不動体被膜の破壊
- (5) 鉄筋の腐食
- (6) さびの膨張によるコンクリートのひび割れ

というメカニズムで発生します

また、コンクリート中に塩分が含まれる場合も、内部の鋼材が腐食し、コンクリートのひび割れや剥離、鋼材の断面減少に影響を与えます



3. 沖縄県内の道路橋の損傷状況

(7) 損傷発生のメカニズム アルカリ骨材反応

○ナトリウム・カリウムなどのアルカリ金属イオンがコンクリート骨材中の特定の鉱物と反応して膨張を起こし、コンクリートにひび割れを生じさせる現象です

アルカリ骨材反応による損傷は

- (1)コンクリート中の高pH環境
- (2)骨材に含まれるシリカ反応によるアルカリシリカゲルの生成
- (3)降雨などによる高湿度環境下でゲルの吸水・膨張
- (4)ゲルが膨張し、コンクリートにひび割れが発生

というメカニズムで発生します(一例)



アルカリ骨材反応によるコンクリートひび割れ

3. 沖縄県内の道路橋の損傷状況

(8) 塩害による損傷状況

- 塩分量規制(1986年)以前に架設されたコンクリート橋では、未除塩の海砂の使用や飛来塩分によって剥離・鉄筋露出、ひびわれ等の損傷が顕在化

①国道58号東寺川橋（恩納村）1975年（昭和50年）建設



塩害による橋脚(コンクリート)の
鉄筋腐食・うき・ひびわれ

②国道58号後原橋（名護市）1982年（昭和57年）建設



塩害による主桁コンクリートの
うき・ひびわれ

3. 沖縄県内の道路橋の損傷状況

(9) アルカリ骨材反応による損傷状況

- PCプレテン床版橋による橋軸方向のひびわれ(アルカリ骨材反応)
 - 海岸沿いにある橋梁はアルカリ骨材のひびわれから塩害の懸念がある

①国道58号根路銘橋（大宜味村）1986年（昭和61年）建設
PC橋 単純桁 プレテン床版



主桁コンクリートのひびわれ
白線:前回点検
赤線:今回点検

②国道329号松本橋（沖縄市）1980年（昭和55年）建設
PC橋 単純析 プレテン床版



主桁コンクリートのひびわれ・遊離石灰

3. 沖縄県内の道路橋の損傷状況

(10) 鋼材腐食による損傷状況

- 鋼材の腐食損傷は部材のエッジ部やボルト部など、塗装厚が薄くなりやすい箇所に多く見られる

①国道58号仲泊大橋（上り）（恩納村）
1975年（昭和50年）建設



前回塗装より12年経過時点

②国道329号長堂橋（名護市）
1992年（平成4年）建設



前回塗装より10年経過時点



4. 沖縄県内の道路橋損傷による交通規制

(11) 通行止め・通行規制状況

- 沖縄県内の県及び市町村が管理する道路橋における状況

通行止め箇所が7箇所、通行規制箇所が16箇所のうち、老朽化による通行止めが、4箇所、通行規制箇所が5箇所

(R06.10 現在)

橋梁名	路線名	橋長(m)	管理者名	規制内容	判定区分	規制理由
下之橋	市道当蔵1号	4.7	那覇市	通行規制	I	②
上之橋	市道赤平当蔵線	12.5	那覇市	通行規制	I	②
長田橋	市道小禄86号	3.7	那覇市	通行規制	II	②
石嶺4号橋	市道石嶺13号	4.2	那覇市	通行規制	II	②
明星橋	市道石嶺2号	5.0	那覇市	通行規制	I	②
下原橋	市道赤田4号	4.0	那覇市	通行規制	II	②
てだこ橋	市道那覇工業高西線	58.0	浦添市	重量規制	II	④
勝見橋	市道屋部8号線	11.6	名護市	通行規制	III	①
渡名喜橋	市道伊差川1号線	9.1	名護市	通行規制	III	③
内喜納橋	市道東南植物楽園線	8.9	沖縄市	通行規制	IV	①
前川橋	市道知花池武当線	12.3	沖縄市	通行規制	II	②
ルーシー河橋	市道川崎ルーシー河線	17.0	うるま市	通行止	III	①
富祖橋	市道石川103号線	32.0	うるま市	通行規制	II	③
1号ボックスカルバート3	村道瀬原旧国道線	6.2	宜野座村	通行止	IV	①
No.15	町道桃原-池田線	2.3	西原町	通行規制	III	①
No.22	町道兼久-仲伊保線	4.5	西原町	通行規制	III	①
我謝与原橋	町道我謝-与原線	2.9	西原町	通行規制	III	①
No.13	町道与那城-吳屋線	6.3	西原町	通行止	II	④
島仲橋	町道ティンダバナ線	8.7	与那国町	通行止	IV	①
第一渡久地橋	町道渡久地旧県道線	42.0	本部町	通行止	III	①
勢理客橋	市道54号線	42.5	豊見城市	通行止	II	④
尚敬橋	市道30号線	37.3	豊見城市	通行規制	II	④
川茶橋	村道野国納線	18.0	大宜味村	通行止	III	④

規制理由	
①	老朽化のため通行規制等を行っている橋梁
②	建設当時の基準が古く、通行規制を行う必要がある橋梁
③	通学路など、交通安全上規制を行っている橋梁
④	その他(工事中 など)

5. 老朽化対策の取り組みの現状

(12) 定期点検の状況

- 直轄国道の橋梁では、2日に1回の巡回と5年に1回の定期点検により、橋梁の健全性を確認しています



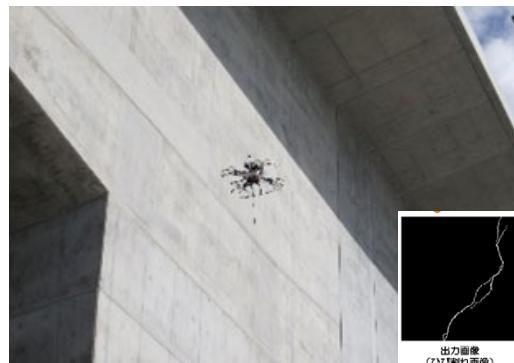
パトロールによる巡回



船による定期点検



点検車による定期点検



ドローンや画像解析技術の活用

5. 老朽化対策の取り組みの現状

(12) 定期点検の状況



国道506号 宮平高架橋



国道58号 若狭高架橋



国道58号 塩屋大橋



国道329号 新漢那橋



国道331号 モノレール橋



国道58号 屋嘉田橋

6. 沖縄県内の道路橋の損傷事例

(13) 塩害による損傷

■位置図

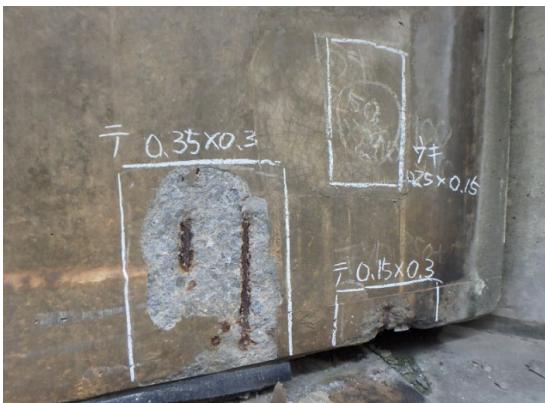


■全景写真



■概要

施設名 : 喜瀬橋(きせばし)
 路線 : 国道58号
 位置 : 沖縄県名護市喜瀬
 橋種 : 単純PCポステンT桁
 橋長 : 90.00m(3径間)
 幅員 : 12.5m(有効幅員11.5m)
 竣工 : 1982年(築40年)
 交通量 : 17,891台/24h(平成27年度センサス)
 点検結果 : C1判定(H27年度)
 損傷状況 : コンクリートのうき、はく離、鉄筋露出
 修繕実施年度 : 平成30年度



主桁の損傷(はく離・鉄筋露出・うき)



主桁の損傷(はく離・鉄筋露出)



橋脚部の損傷(うき)

6. 沖縄県内の道路橋の損傷事例

(14) 損傷の進行により繰り返し対策が必要となった橋梁

■全景写真

■位置図



■概要

施設名: 泊高橋(とまりたはかし)
路線: 国道58号
位置: 沖縄県那覇市泊
橋長: 30.7m、幅員: 37m
竣工: 1952年(築70年)
交通量: 58,110台/24h(平成27年度センサス)
点検結果: C判定(H22年度)
損傷状況: 床版鉄筋の腐食、床版コンクリートのひびわれ



■修繕履歴

1999年(H11): 床版の炭素纖維補強
 2006年(H18): 支承取替、伸縮装置取替、塗装塗替
 2010年(H22): 床版補修
 2014年(H27): 床版打ち替え



床版鉄筋の腐食



床版コンクリートの損傷(コア)



床版コンクリートの損傷(コア抜き)18

6. 沖縄県内の道路橋の損傷事例

(15) 新橋架け替え後(S59)に旧橋梁を存置していたため損傷劣化により崩落した橋梁の事例

■位置図



■概要

施設名: 旧津波橋(つはばし)
路線: 国道58号
位置: 沖縄県大宜味村
橋種: RCT橋
橋長: 10.2m
支間長: 9.4m(推定)
竣工: 昭和20以前(推定)
交通量: 未供用
損傷状況: コンクリートのひびわれ・劣化
・はく離、鉄筋腐食・露出

■主桁・床板の損傷状況



鉄筋に沿ったひび割れが発生

床版部は鉄筋が腐食、かぶりコンクリートが崩落し鉄筋露出

■全景写真



A1橋台

A1橋台側より撮影(H21.8)

A2橋台



A1橋台

海側より撮影(H21.8)



旧津波橋…崩落(H22.4頃)

主鉄筋は腐食により破断

若干たわんでいるように見える

7. 老朽化構造物の補修・補強事例

○ 定期的な点検により、早期に損傷を発見し、計画的に対策を実施しています

【損傷事例】

R58 亀之浜橋(恩納村)
1979年建設



塩害により主桁にひび割れが発生



ひび割れ注入工

R58 ツマサ橋(恩納村)
1975年建設



塩害によりコンクリート床版にひび割れ、うきが発生



コンクリート床版の撤去

R58 泊高橋(那覇市)
1952年建設



塩害による桁端部の腐食、
支承の損傷



桁端部の当て板補強・塗装、
支承の交換

【対策事例】