

# 宮崎市橋梁長寿命化修繕計画



【高松橋】

(令和 7 年 4 月更新)

令和元年 5 月

宮崎市 道路維持課

## 目次

---

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| <b>【長寿命化修繕計画編】</b> .....    | 1  |
| 1. 長寿命化修繕計画の背景と目的.....      | 1  |
| 1.1 長寿命化修繕計画の背景.....        | 1  |
| 1.2 長寿命化修繕計画の目的.....        | 1  |
| 1.3 長寿命化修繕計画の位置づけ.....      | 2  |
| 2. 橋梁の現状把握と基本方針の策定.....     | 3  |
| 2.1 橋梁の現状把握.....            | 3  |
| 2.2 基本方針の策定.....            | 5  |
| 3. 橋梁の健全度の把握.....           | 6  |
| 3.1 定期点検の実施.....            | 6  |
| 3.2 定期点検の方法.....            | 6  |
| 3.3 定期点検結果.....             | 7  |
| 4. LCC の検討.....             | 9  |
| 4.1 LCC とは.....             | 9  |
| 4.2 LCC 検討の条件設定.....        | 9  |
| 4.3 LCC の検討結果.....          | 10 |
| 5. 短期事業計画の策定.....           | 11 |
| 6. 今後の取り組み.....             | 12 |
| <b>【耐震補強実施指針編】</b> .....    | 14 |
| 1. 耐震補強実施指針とは.....          | 14 |
| 2. 耐震化の必要性.....             | 14 |
| 3. 橋梁の耐震化とは.....            | 14 |
| 4. 耐震補強実施指針の策定.....         | 15 |
| <b>【学識経験者意見聴取の実施】</b> ..... | 16 |

## 【長寿命化修繕計画編】

### 1. 長寿命化修繕計画の背景と目的

#### 1.1 長寿命化修繕計画の背景

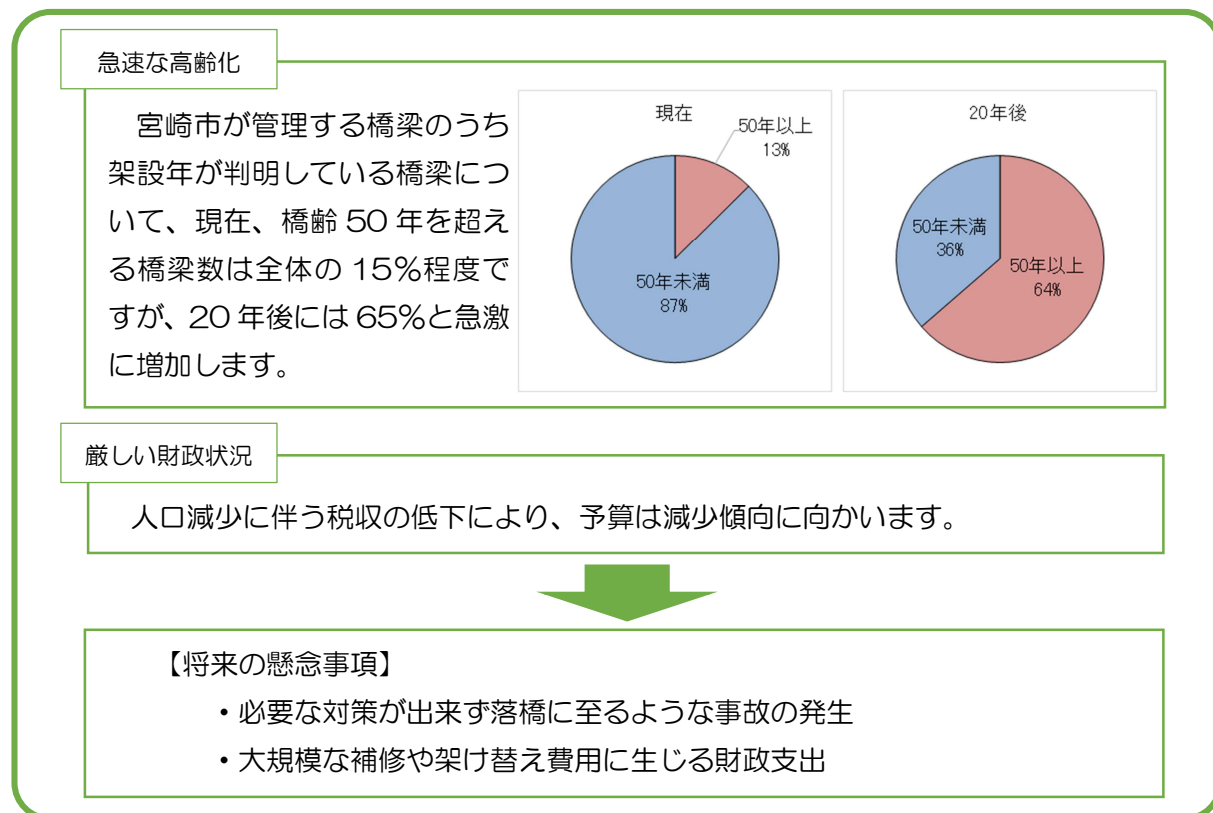
日本の道路橋は、昭和 30 年代に始まる高度経済成長時代に急激に整備され、これから建設後 40 年～50 年を経過した橋梁の割合が急激に増加する高齢化の時代を迎えることになります。

宮崎市が管理する橋梁についても、今後、高齢化した橋梁が増加することを考えれば、補修や架け替え費用が増加することが予想されます。また、人口減少により税収が低下することから、必要な予算の確保が困難となり対策が遅れることも懸念されます。このような状況を踏まえて宮崎市では、平成 25 年度に橋梁長寿命化修繕計画を策定し、これまで計画的な維持管理を行ってきました。

一方で、平成 24 年の笹子トンネル天井板落下事故を受けて、インフラ施設に関する維持管理の重要性が再認識され、予防保全への転換が求められています。また、近接目視による定期点検が義務化されたことから、これまで見えていなかった損傷も顕在化され、より高精度な計画の策定が求められています。このような中、宮崎市でも平成 26 年度から実施している定期点検の結果を踏まえて、橋梁長寿命化計画の改定を行っています。

#### 1.2 長寿命化修繕計画の目的

今後、橋梁の急速な高齢化が進んでいくなかで、損傷の早期発見と適切な修繕の実施により橋梁の長寿命化ならびに修繕に係わる費用縮減を図り、次世代へ安全・安心な道路ネットワークを引き継いでいくことを目的に、橋梁長寿命化修繕計画を策定しました。



### 1.3 長寿命化修繕計画の位置づけ

国土交通省ではこれらの対策推進のため、平成 25 年 11 月にインフラ長寿命化基本計画を策定し、これにもとづく計画策定を施設管理者に要請しています。

平成 26 年 4 月には総務省より公共施設や道路施設（橋梁、トンネル、大型カルバートなど）の総合的で計画的な維持管理の推進を促す計画（公共施設等総合管理計画）の策定が求められたことをうけて、平成 29 年 2 月に「宮崎市公共施設等総合管理計画」を策定しました。

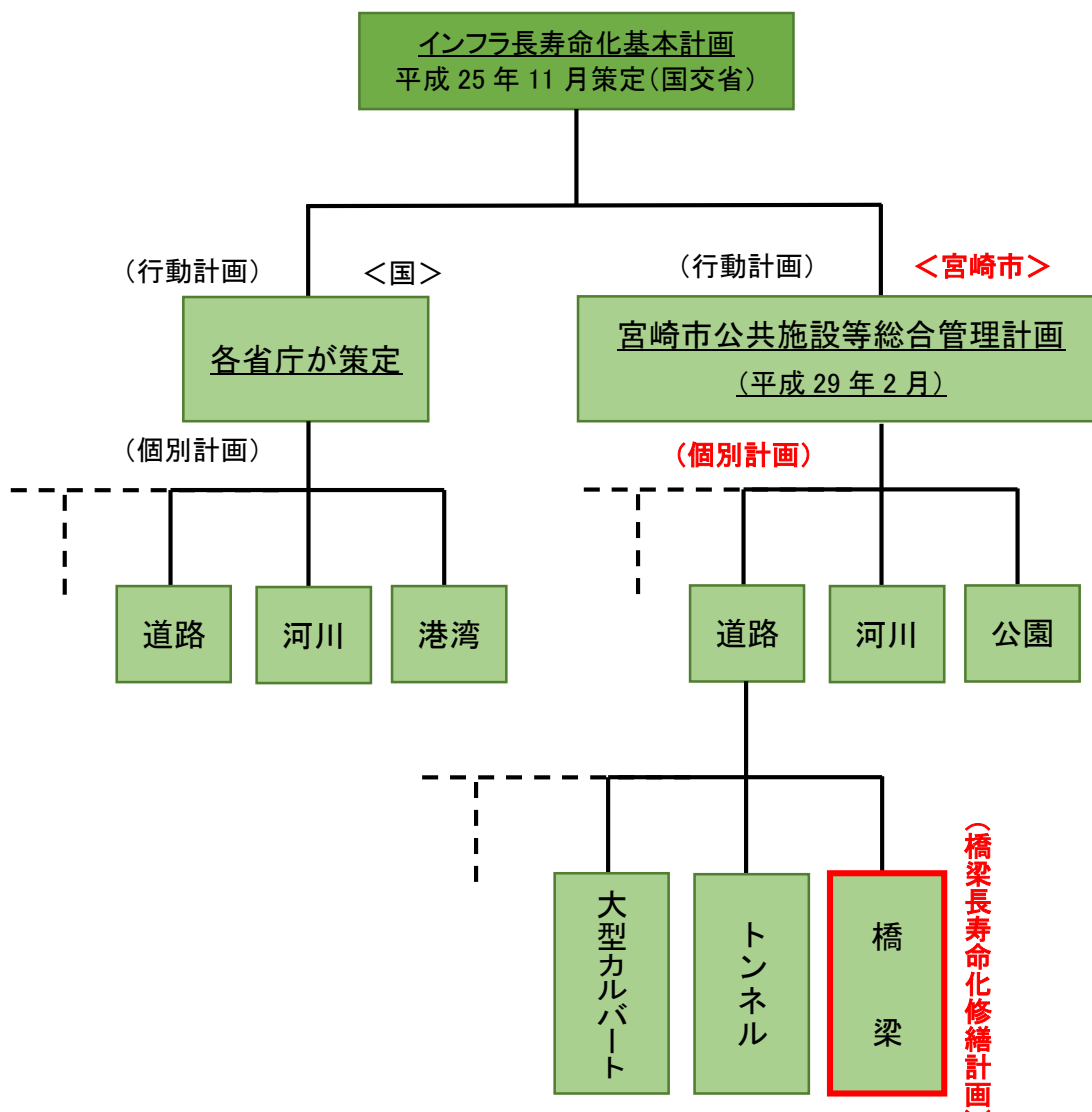


図 1 本計画の位置づけ

## 2. 橋梁の現状把握と基本方針の策定

### 2.1 橋梁の現状把握

#### (1) 橋梁数

本計画の対象橋梁は、定期点検を実施した橋長 2m以上の 1,166 橋です。

表 1 支所別の管理橋梁数

| 管理事務所   | 管理橋梁数   |
|---------|---------|
| 宮崎市役所   | 705 橋   |
| 佐土原総合支所 | 155 橋   |
| 田野総合支所  | 95 橋    |
| 高岡総合支所  | 120 橋   |
| 清武総合支所  | 91 橋    |
| 合計      | 1,166 橋 |

#### (2) 橋梁種別

橋梁を種類別に整理すると、RC 橋が 15%、PC 橋が 58%、鋼橋が 7%、BOX が 19%、石橋と混合橋が 1%未満の割合となっており、コンクリート橋（RC 橋、PC 橋、BOX）が 92%を占めています。

表 2 橋種ごとの橋梁数

| 構造形式 | RC 橋  | PC 橋  | 鋼橋   | BOX   | 石橋  | 混合橋 | 合計      |
|------|-------|-------|------|-------|-----|-----|---------|
| 橋梁数  | 169 橋 | 677 橋 | 83 橋 | 226 橋 | 2 橋 | 9 橋 | 1,166 橋 |

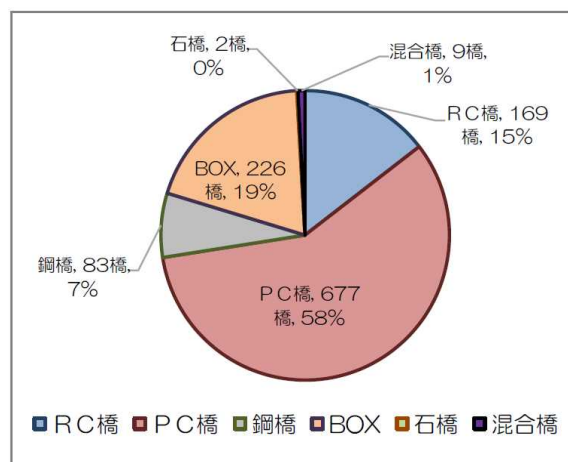
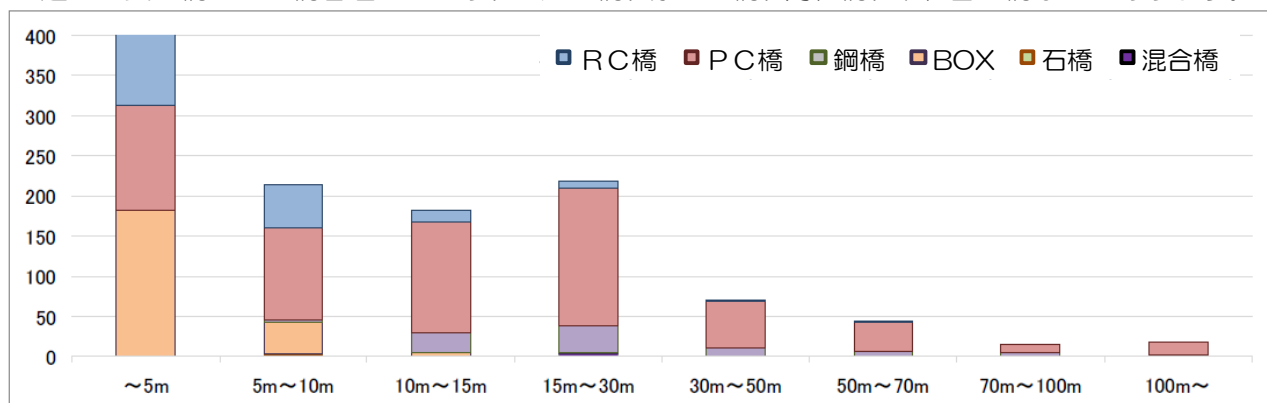


図 2 橋種ごとの橋梁数と割合

### (3) 橋長

橋長別でみると、橋長 5m 未満の橋梁が 400 橋で約 3 割を占めています。橋長 100m を超える長大橋は 18 橋管理しており、小戸之橋、赤江大橋、高松橋、平和台大橋などがあります。



| 橋長       | RC橋 | PC橋 | 鋼橋 | BOX | 石橋 | 混合橋 | 合計   |
|----------|-----|-----|----|-----|----|-----|------|
| ~5m      | 88  | 131 | 0  | 182 | 0  | 0   | 401  |
| 5m~10m   | 55  | 114 | 4  | 39  | 1  | 2   | 215  |
| 10m~15m  | 15  | 138 | 25 | 4   | 0  | 1   | 183  |
| 15m~30m  | 8   | 172 | 33 | 1   | 1  | 3   | 218  |
| 30m~50m  | 2   | 58  | 10 | 0   | 0  | 1   | 71   |
| 50m~70m  | 1   | 37  | 5  | 0   | 0  | 1   | 44   |
| 70m~100m | 0   | 11  | 5  | 0   | 0  | 0   | 16   |
| 100m~    | 0   | 16  | 1  | 0   | 0  | 1   | 18   |
| 合計       | 169 | 677 | 83 | 226 | 2  | 9   | 1166 |

図 3 橋長別の橋梁数



図 4 主な長大橋



#### (4) 架設年度

架設年度が判明している橋梁を年度別に整理すると、1980年代と2000年代前後に集中しています。

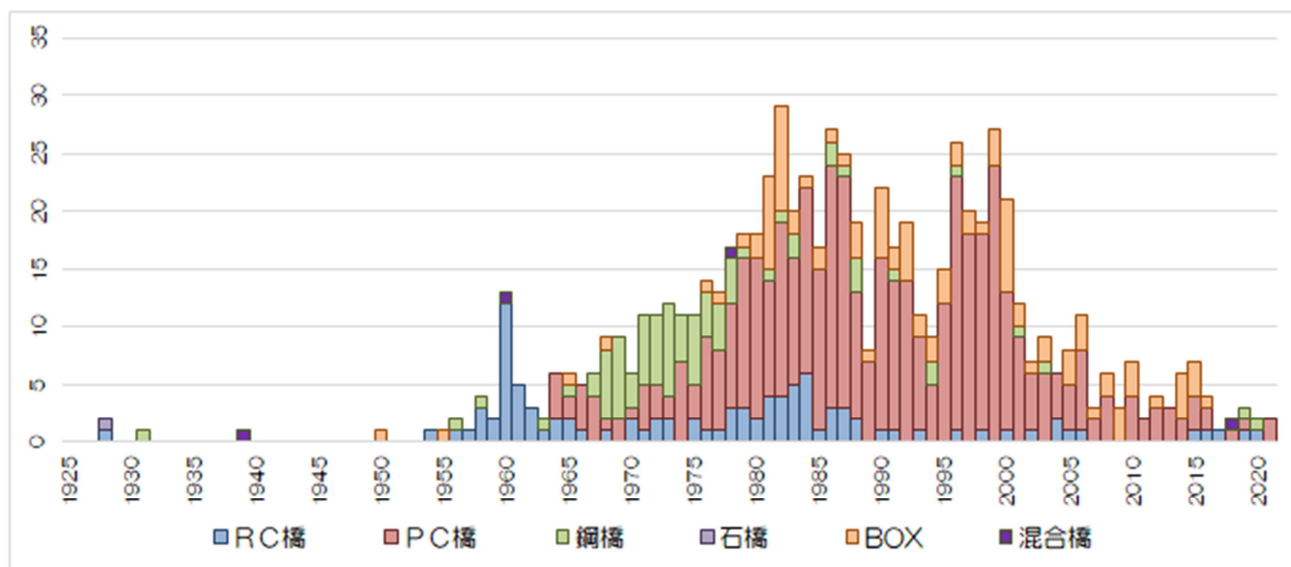


図 5 年度別の架設橋梁数

## 2.2 基本方針の策定

宮崎市の現状から課題を抽出し、課題解決につながる基本方針を決定しました。

### 基本方針～課題解決に繋がる具体的な取組～

効率的な維持管理によりコストとサービスの最適化を図り、

実現性のある計画を策定するとともに、継続的に運用します。

#### 【1】効率性

- ◆管理手法の峻別
- ◆小規模橋梁の対策検討
- ◆長寿命化・更新手法の工夫
- ◆要対策橋梁の確実な解消
- ◆積極的な予防保全の実行
- ◆損傷に応じた対策方法の選定

#### 【2】実現性

- ◆LCC 縮減に繋がる戦略設定
- ◆予算確保に繋がる需要予測
- ◆実情を踏まえた平準化実施
- ◆計画策定における論理性確保

#### 【3】継続性

- ◆職員が実行できる計画更新の流れの構築
- ◆維持管理体制の見直し
- ◆技術継承の仕組みの構築

### 3. 橋梁の健全度の把握

#### 3.1 定期点検の実施

宮崎市では平成 26 年度から平成 30 年度に 1 巡目点検、平成 31 年度から令和 5 年度までに 2 巡目点検を近接目視で実施しました。また、令和 6 年度から 3 巡目点検に取り組んでいます。

表 3 定期点検の実施履歴

| 1 巡目点検     |       | 2 巡目点検     |       | 3 巡目点検   |       |
|------------|-------|------------|-------|----------|-------|
| 年度         | 橋梁数   | 年度         | 橋梁数   | 年度       | 橋梁数   |
| 平成 26 年度   | 57 橋  | 平成 31 年度   | 216 橋 | 令和 6 年度  | 217 橋 |
| 平成 27 年度   | 390 橋 | 令和 2 年度    | 233 橋 |          |       |
| 平成 28 年度   | 312 橋 | 令和 3 年度    | 315 橋 |          |       |
| 平成 29 年度   | 206 橋 | 令和 4 年度    | 215 橋 |          |       |
| 平成 30 年度   | 183 橋 | 令和 5 年度    | 183 橋 |          |       |
| 合計 1,148 橋 |       | 合計 1,162 橋 |       | 合計 217 橋 |       |

#### 3.2 定期点検の方法

定期点検は、定期点検を行う者が近接目視を基本として状態の把握を行い、かつ、橋梁ごとの健全性を診断することの一連を言い、5 年に 1 度、橋梁上の附属物の変状や取付状態の異常の有無を確認するとともに、措置の必要性を判断する上で必要な情報を得るために行います。



図 6 定期点検の様子



### 3.3 定期点検結果

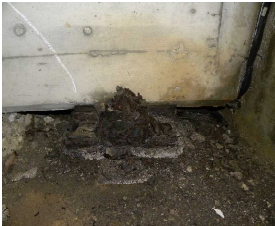
発生している損傷の種類や、損傷の状態・発生位置等から、専門的な観点で橋の健全性評価を実施します。健全性はⅠ～Ⅳの４段階で評価し、対策の必要性や緊急性を評価します。

本計画では、この定期点検の結果を踏まえて長寿命化修繕計画を策定します。

表 4 判定区分

| 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。 |

表 5 Ⅲ判定の代表的な損傷

| 上部構造：破断                                                                             | 上部構造：腐食                                                                             | 上部構造：剥離・鉄筋露出                                                                         | 上部構造：ひび割れ                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |
| 上部構造：床版ひび割れ                                                                         | 支承：腐食                                                                               | 下部構造：洗堀                                                                              | 伸縮装置：段差                                                                               |
|  |  |  |  |

これまでの定期点検によって診断した健全度は以下の通りとなります。

1 巡目点検では、対策が必要であるⅢ判定と評価した橋梁は 1,148 橋のうち 58 橋(全体の 5%)でした。令和 5 年度には 2 巡目の点検が完了しており、Ⅲ判定と評価した橋梁は 1,162 橋のうち 43 橋(全体の 4%)となっています。令和 6 年度から 3 巡目の点検に取り組んでいます。緊急に対策が必要と診断した橋梁はありません。

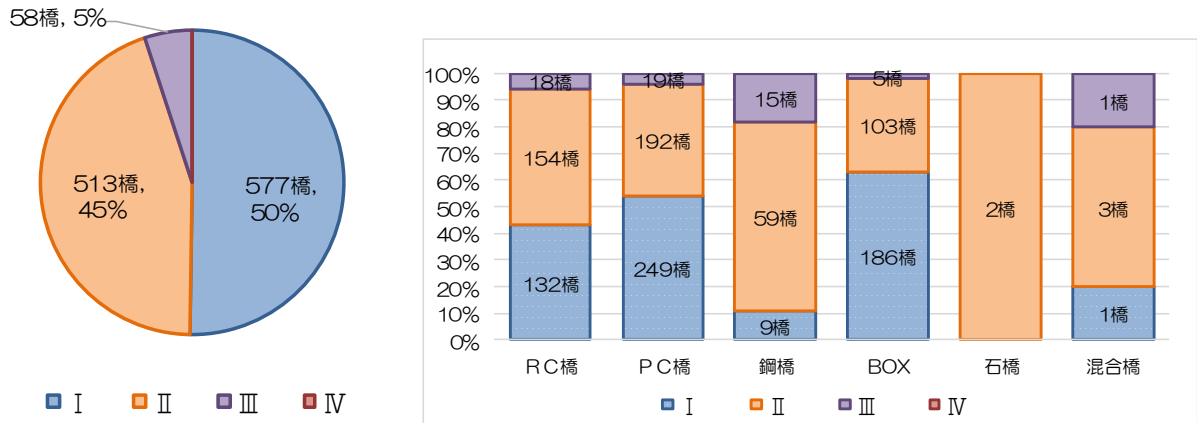


図 7 1 巡目 1,148 橋 点検結果

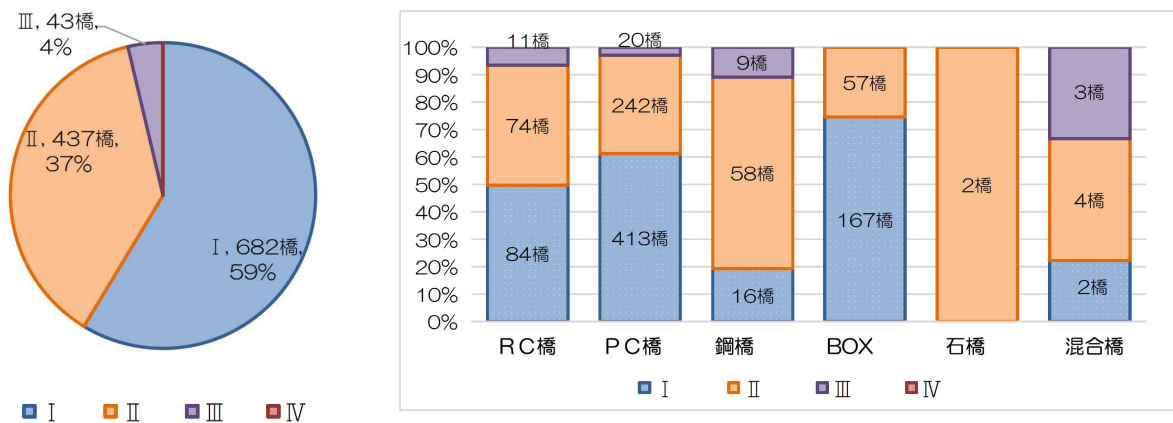


図 8 2 巡目 1,162 橋 点検結果

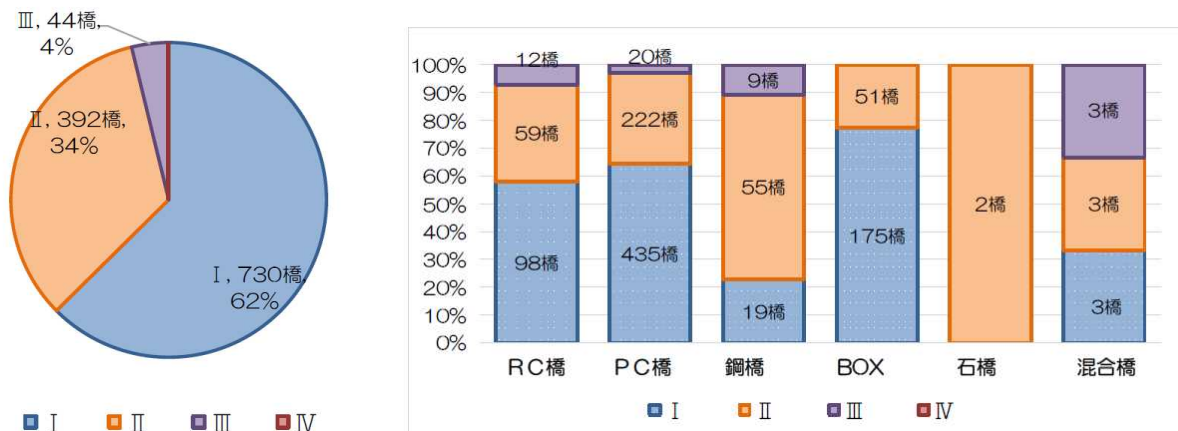


図 9 3 巡目 1,166 橋 点検結果

## 4. LCC の検討

### 4.1 LCC とは

LCC（Life Cycle Cost：ライフサイクルコスト）とは、対象物に必要となる初期費用や運転費用を経年ごとに累積した、ある評価期間における累積費用のことです。LCC の検討では、管理水準の異なる維持管理シナリオを複数案作成し、それぞれの維持管理シナリオで将来必要となる費用やそれに基づく健全性の推移を算出し、安全性・経済性の観点から比較検討することで最適なシナリオ（管理水準）を決定します。このシナリオを宮崎市の維持管理戦略に位置付け、これに従った長寿命化修繕計画を策定します。

### 4.2 LCC 検討の条件設定

#### ① 分析対象

費用規模の大きい部材を分析対象とするため、主要部材である主桁・床版（舗装を含む）・橋脚・橋台・支承に加え、定期的な部材交換などにより相応の費用が必要となる伸縮装置・防護柵も対象としています。

#### ② 評価期間

各橋梁が一度は更新時期を迎えるような年数を見込み、評価期間を 50 年として設定します。

#### ③ 管理水準

対策手法に応じた以下の状態に達した時点で対策を実施します。損傷が軽微な状態から対策を実施する予防保全型、重要な損傷に進行する前に対策を実施する早期保全型、損傷が発生しても補修・補強は実施せず更新時期に達した時点で対策する事後管理型の 3 つの手法を設定します。

表 6 対策手法の設定

| 対策手法           |                                                                     | 管理水準                    |
|----------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 予防保全型          | 損傷が軽微な段階で対策を実施すること<br>積極的に橋梁の状態を健全に保つことで長寿命化を実現する<br>手法である          | 対策区分が健全度Ⅱに達<br>したら対策を行う |
| 早期保全型          | 損傷がある程度進んだ段階で対策を実施すること<br>対策が必要と判断された状態で補修を実施するため、橋梁の<br>状態は健全に保たれる | 対策区分が健全度Ⅲに達<br>したら対策を行う |
| 事後管理型<br>（更新型） | 早急に対策が必要な損傷が生じた段階で対策を実施すること<br>更新を前提とした対策となるが、最低限のサービスレベルは<br>維持できる | 更新時期に達したら対策<br>を行う      |

#### ④ 対策時期の設定

劣化予測の結果を活用して、対策時期を設定します。劣化予測とは、数十年先の将来を見据えた管理を行うために、何年後にどの程度損傷の状況が悪化するかを予測するために実施します。

ここでは点検結果を用いて、橋梁種別や部材ごとに劣化予測を実施しました。

## ⑤ 対策の単価と範囲

対策費用を算出するために、標準的に適用される工法（ひび割れ：ひび割れ注入工、腐食：塗装塗替え、漏水：床版防水など）や工事実績から工法を選定し、それぞれの対策単価および対策範囲を設定しました。

## ⑥ 対策手法

橋梁の重要度や劣化特性を踏まえたグルーピングを考え、対策手法を変えたシナリオを複数設定し、LCC の比較検討により最適な管理水準を検討しました。

表 7 指標の整理

| シナリオ | 維持管理シナリオ |     |      |      |        |              |       |
|------|----------|-----|------|------|--------|--------------|-------|
|      | 跨道橋・跨線橋  | 長大橋 | 塩害環境 | 道路種別 | 橋長     |              |       |
|      |          |     |      |      | 15m 以上 | 15m 未満、5m 以上 | 5m 未満 |
| 1    | 予防       | 予防  | 予防   | 予防   | 予防     | 予防           | 予防    |
| 2    | 予防       | 予防  | 予防   | 予防   | 予防     | 予防           | 事後    |
| 3    | 予防       | 予防  | 予防   | 予防   | 予防     | 早期           | 事後    |
| 4    | 予防       | 予防  | 予防   | 予防   | 早期     | 早期           | 事後    |
| 5    | 予防       | 予防  | 予防   | 早期   | 早期     | 早期           | 事後    |
| 6    | 予防       | 予防  | 早期   | 早期   | 早期     | 早期           | 事後    |
| 7    | 予防       | 早期  | 早期   | 早期   | 早期     | 早期           | 事後    |
| 8    | 早期       | 早期  | 早期   | 早期   | 早期     | 早期           | 早期    |
| 9    | 事後       | 事後  | 事後   | 事後   | 事後     | 事後           | 事後    |

LCC 分析の結果、最適となるシナリオ



## 4.3 LCC の検討結果

今後 50 年間の維持管理費を比較すると、事後管理型（更新型）の対策費は約 1,300 億円、予防保全を導入した維持管理の対策費は約 600 億円となり、約 700 億円のコスト削減効果が見込まれます。

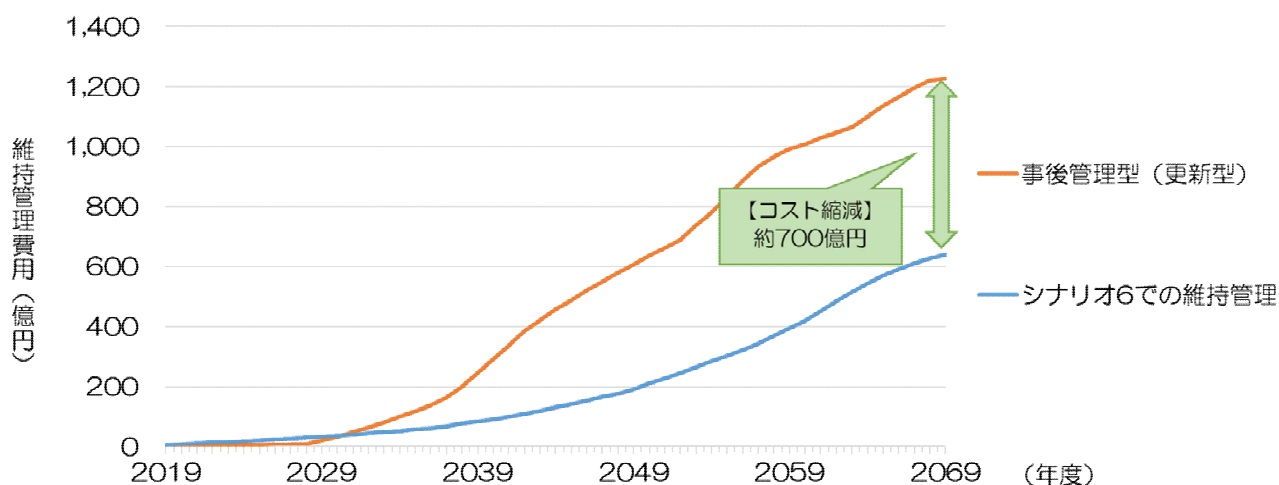


図 10 コスト削減効果の検証

## 5. 短期事業計画の策定

### (1) 計画対象施設

対象となる施設は、宮崎市が管理する橋長 2m以上の橋梁 1,166 橋とします。

### (2) 計画期間

定期点検が 5 年に 1 度実施されることや、その他の道路施設（トンネル・舗装・附属物など）との関連性も考慮しておく事が望ましいため、計画期間は 2025 年度（令和 7 年度）からの 10 年間とします。

### (3) 優先度評価の考え方

道路利用者の安全・安心の観点より、健全度が低い橋梁から対策を実施することを基本とします。しかしながら、架設環境などから橋梁の位置づけが異なり、老朽化により通行止めになるリスクの大小も異なることが想定されるため、健全性と重要性に関わる指標を用いた優先度評価を実施します。

#### A. 優先度評価に活用する指標の設定

健全性は対策区分を適用することが想定され、重要性は緊急輸送道路や道路種別、橋梁規模などの各種評価指標が考えられます。

対策優先度評価の視点として、「①健全性に関する指標」、「②重要度に関する指標」から評価するものとします。

また、既に事業化が決まっている橋梁（更新する新町橋）は優先的に対策を実施します。

表 8 優先度指標の視点

| No. | 対象  | 適用する指標       |
|-----|-----|--------------|
| 1   | 健全性 | 対策区分（Ⅰ～Ⅳ判定）  |
| 2   | 重要性 | 維持管理手法       |
|     |     | 社会的影響度に関わる指標 |

## B. 優先度評価方法の設定

まず、健全性と重要性を表現する最も大きな指標となる、判定区分と管理区分を用いて優先度の第一評価を行います。

健全性が低いものから対策することを基本とし、そのなかで重要性の高いものから対策するように順位を設定します。

表 9 基本順位設定（第一評価）

| 判定区分 | 予防保全型 | 早期保全型 | 事後管理型（更新型） |
|------|-------|-------|------------|
| Ⅳ    | ①     | ②     | ③          |
| Ⅲ    | ④     | ⑤     | ⑥          |
| Ⅱ    | ⑦     | 対策なし  |            |
| Ⅰ    |       |       |            |

次に、第一段階における①～⑦だけでは同順位となる施設が複数出てしまうため、①～⑦それぞれの中の順位設定を行う必要があります。ここでは、施設の重要度を評価する指標として「桁下環境・長大橋」「道路種別」「バス路線」「橋長」を用います。

表 10 詳細順位設定（第二段階）

| 桁下環境・長大橋           | 道路種別 | バス路線に該当 | 橋長                | 優先度              |
|--------------------|------|---------|-------------------|------------------|
| 跨道橋等<br>または<br>長大橋 | 1 級  | ○       | 同順位内で橋長が長いものを優先する | 高<br>↑<br>↓<br>低 |
|                    |      | ×       |                   |                  |
|                    | 2 級  | ○       |                   |                  |
|                    |      | ×       |                   |                  |
|                    | その他  | ○       |                   |                  |
|                    |      | ×       |                   |                  |
| その他                | 1 級  | ○       |                   |                  |
|                    |      | ×       |                   |                  |
|                    | 2 級  | ○       |                   |                  |
|                    |      | ×       |                   |                  |
|                    | その他  | ○       |                   |                  |
|                    |      | ×       |                   |                  |



#### （４）個別施設の状態等

定期点検により診断した橋梁の健全性と優先度評価に関わる情報をまとめています。

#### （５）対策内容と実施時期

今後 10 年間で対策を実施する橋梁の対策内容と対策時期を整理しています。整理した対策内容や実施時期は、橋梁個別の状態や社会情勢の動向などにより変更となる場合があります。

#### （６）対策費用

長寿命化修繕計画を実施することによる今後 10 年間の対策費用を算出します。

## 6. 今後の取り組み

---

#### （１）新技術等の活用に関する検討

定期点検や修繕工事を実施するにあたっては、ドローン等のロボットや人工知能（AI）による点検支援技術の活用、修繕工事における新材料や新工法等の活用検討を行い、作業の効率化やコストの縮減を図ります。

令和 9 年度までの橋梁定期点検において、高橋脚を有する 4 橋梁に対して新技術を活用し、従来技術と比較して約 60 万円のコスト縮減を目指します。

#### （２）集約化・撤去に関する検討

点検結果や利用状況等を踏まえ、代替可能な老朽化した施設に対し、集約に伴う撤去を検討するとともに、利用を歩行者に限定するなどの機能縮小についての検討を行い、維持管理費の縮減を図ります。

令和 9 年度までに、修繕が必要と判断された橋梁に対し、集約化・撤去の検討を行い、修繕および定期点検に係る費用として約 600 万円のコスト縮減を目指します。

## 【耐震補強実施指針編】

### 1. 耐震補強実施指針とは

南海トラフ地震など今後想定される大規模地震に対して、橋梁の落橋や倒壊などの致命的な状況を防ぎ、また、主要道路においては、地震後も物資の輸送などを行うための道路ネットワークを速やかに確保することが求められています。

このような状況の下、地震に対する橋梁の安全性を確保するために、これからの耐震補強対策の方向性を示すことを目的として、「耐震補強実施指針」を策定しました。

### 2. 耐震化の必要性

兵庫県南部地震や東日本大震災などの想定をはるかに超えた大規模地震では、広範囲にわたり甚大な被害をもたらしてきました。

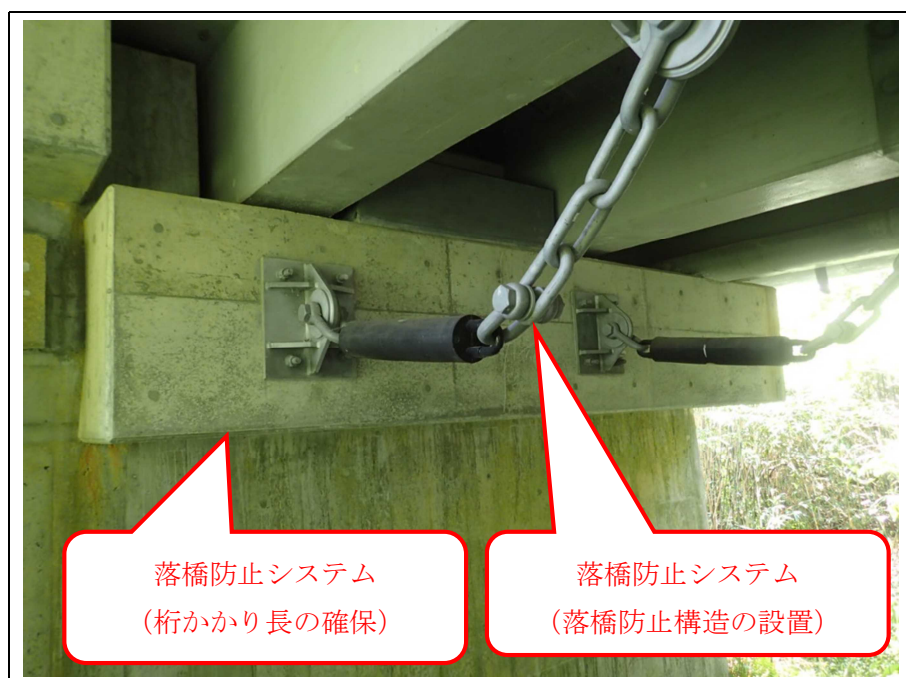
宮崎市内においても南海トラフ地震の発生が危惧されており、その規模は市内全域で震度 6 弱以上、津波の最大高さは 16m、市内の 4ha が浸水すると想定されています。

このような大規模地震が発生した場合、速やかな救急・救援活動や、緊急物資の輸送や復旧作業を行うために道路ネットワークの確保が求められています。

### 3. 橋梁の耐震化とは

一般的な耐震補強対策としては、①落橋防止システムの設置、②橋脚の補強、③支承の補強、があり、橋梁ごとに適切な対策を判断し、耐震化を進める必要があります。

耐震補強対策の実施例（第一松坂橋）



## 4. 耐震補強実施指針の策定

---

今後の耐震補強対策を実施するにあたり、その方向性を示した耐震補強実施指針を次のように定めました。

### ＜耐震補強実施指針＞

被災時の被害規模を最小限にとどめ、被災後の復旧を早急に図ることを目標に定めつつ、最新の耐震基準に準拠した適切な対策方法により、限られた財源の中で計画的に対応します

## 【学識経験者意見聴取の実施】

### 1. 学識経験者意見聴取の目的

本計画に則り、今後、適切な維持管理を実施し、市民のみなさまが安全安心に施設を利用できるようにするために、本計画の信憑性、妥当性を確保することを目的として、専門的な知識を有する学識経験者である、中澤名誉教授（宮崎大学）、森田教授（宮崎大学）の2名よりご意見、ご助言を頂きました。

### 2. 実施日程と意見聴取内容

本計画の策定にあたり、学識経験者意見聴取は合計2回実施しました。

| 項目     | 第1回意見聴取                                                                                                                                                                 | 第2回意見聴取                                                                                                                                                                   |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 実施日程   | 平成31年2月4日                                                                                                                                                               | 平成31年3月12日                                                                                                                                                                |
| 意見聴取内容 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・維持管理の方向性（基本方針）</li> <li>・健全度の再診断結果</li> <li>・計画検討の概要および流れ</li> <li>・耐震補強実施指針の検討イメージ</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・劣化予測分析結果</li> <li>・LCC検討結果</li> <li>・優先度評価方法の考え方</li> <li>・短期事業計画</li> </ul>                                                      |
| 意見聴取状況 |   |   |

## 宮崎市橋梁長寿命化修繕計画

令和元年5月発行

宮崎市建設部道路維持課

〒880-8505 宮崎市橘通西1丁目1番1号

TEL：0985-21-1802

FAX：0985-21-1575