


鹿児島市橋りょう長寿命化修繕計画



令和2年3月

 鹿児島市建設局道路部 道路維持課

～ 目 次 ～

	頁
1. 長寿命化修繕計画の背景と目的-----	1
(1) 背景-----	1
(2) 目的-----	1
(3) 計画の策定-----	1
(4) 計画策定担当部署および意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者 ---	1
2. 管理橋りょうの状況-----	2
(1) 橋りょう数-----	2
(2) 橋りょうの年齢構成-----	3
(3) 橋りょうの分布-----	4
3. 日常的な維持管理-----	5
(1) 橋りょう点検の実施方針-----	5
(2) 損傷状況の評価-----	6
4. 予防的な修繕-----	8
(1) 予防的な修繕とは-----	8
(2) 予防的な修繕による効果-----	8
(3) ライフサイクルコスト縮減の修繕シナリオ-----	9
(4) 対策方針-----	10
5. 長寿命化修繕計画-----	11
(1) 実施方針-----	11
(2) 長寿命化修繕計画-----	12
(3) 長寿命化修繕計画の効果-----	13
6. 事後評価-----	14

1. 長寿命化修繕計画の背景と目的

(1) 背景

鹿児島市が管理する橋りょうは、高度成長期以降に建設された橋りょうが多く、今後、加速的に高齢化が進むことにより、維持管理コストが膨大となり、厳しい予算制約の中で適切な維持管理の継続が困難となることが予想されます。

鹿児島市では、平成 23 年に策定した「橋りょう長寿命化修繕計画」に基づき、橋りょうの老朽化対策を進めてきましたが、定期点検の結果等を踏まえ、修繕計画の見直しを行いました。

(2) 目的

従来の「対症療法的な修繕および架替え」から長寿命化修繕計画に基づく「予防的な修繕および架替え」へと円滑な政策転換を図ることで橋りょうの長寿命化並びに橋りょうの修繕および架替えに係わる費用の縮減を図りつつ、鹿児島市の道路網の安全性・信頼性を確保することを目的とします。

(3) 計画の策定

- 本計画は、「鹿児島市橋りょう長寿命化修繕計画検討委員会」の意見を踏まえて策定しています。
- 鹿児島市建設局が管理する全橋りょう 674 橋が対象です。
- 計画期間は、今後 10 年間（令和 2 年度～令和 11 年度）です。

(4) 計画策定担当部署および意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者

1) 計画策定担当部署

鹿児島市 建設局 道路部 道路維持課 TEL 099-216-1410

2) 意見を聴取した学識経験者等の専門知識を有する者

「鹿児島市橋りょう長寿命化修繕計画検討委員会」委員（敬称略）

委員	職名	氏名
会長	鹿児島大学学術研究院 理工学域工学系 海洋土木工学専攻 教授	武若 耕司
副会長	鹿児島大学学術研究院 理工学域工学系 海洋土木工学専攻 教授	山口 明伸
委員	国土交通省九州地方整備局 鹿児島国道事務所 技術副所長	五反田 信幸
委員	鹿児島県 土木部 道路維持課 課長	橘木 竜一
委員	鹿児島市 建設局長	松窪 正英

※令和 2 年 2 月末現在

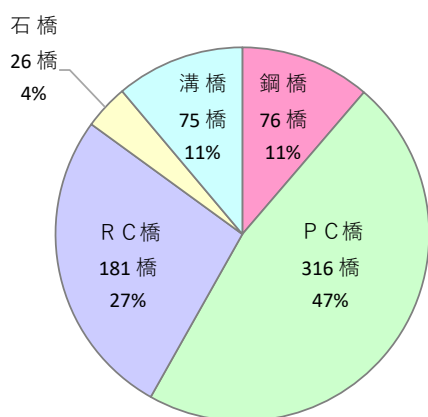
2. 管理橋りょうの状況

(1) 橋りょう数

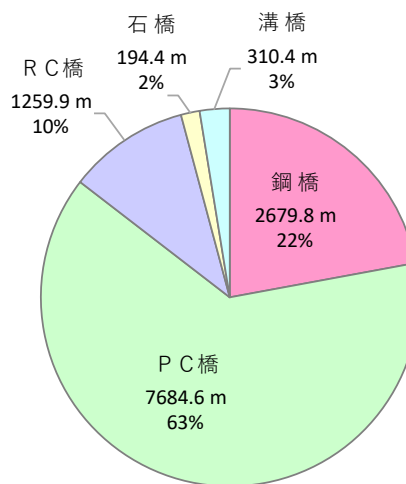
橋りょうの現況（上部工使用材料別）

	管理橋梁数 (合計)	鋼橋	PC 橋	RC 橋	石橋	溝橋 (カルバート)
橋りょう数 (橋)	674	76	316	181	26	75
延長 (m)	12129.1	2679.8	7684.6	1259.9	194.4	310.4

橋種別の橋りょう数 (橋)

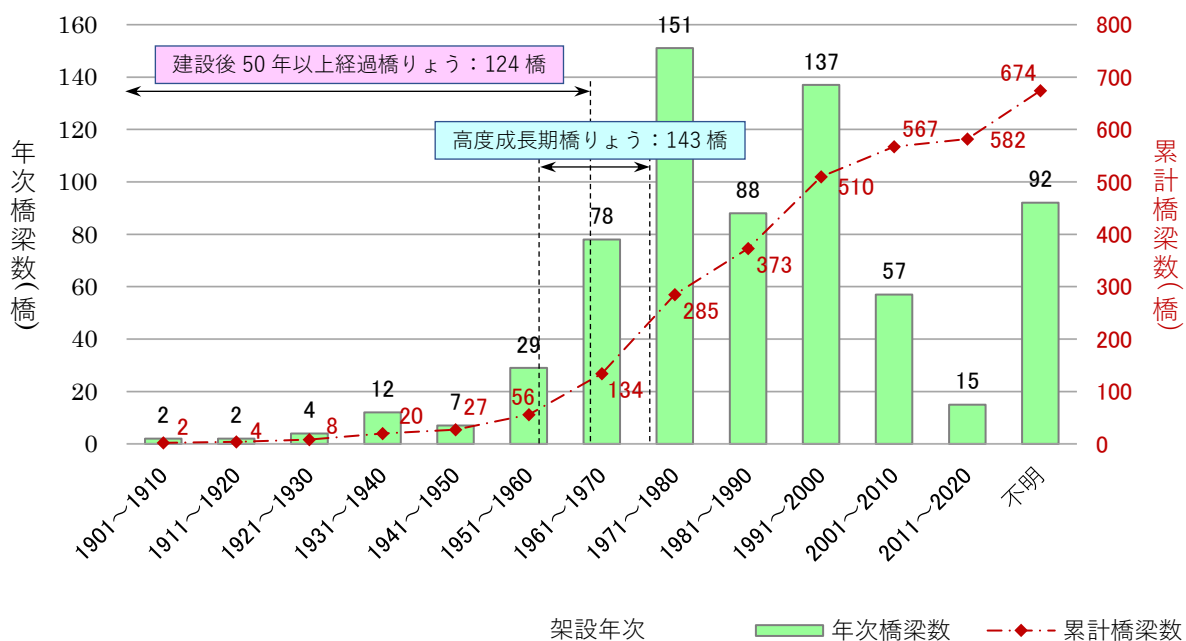


橋種別の橋りょう延長 (m)



令和元年 12 月末現在、建設後 50 年以上経過した橋りょう（1969 年以前に建設された橋りょう）は 124 橋であり、全体の約 18%です。1955 年から 1973 年にかけての高度成長期に全体の約 21%である 143 橋が建設され、1970 年代に最も多く建設されています。

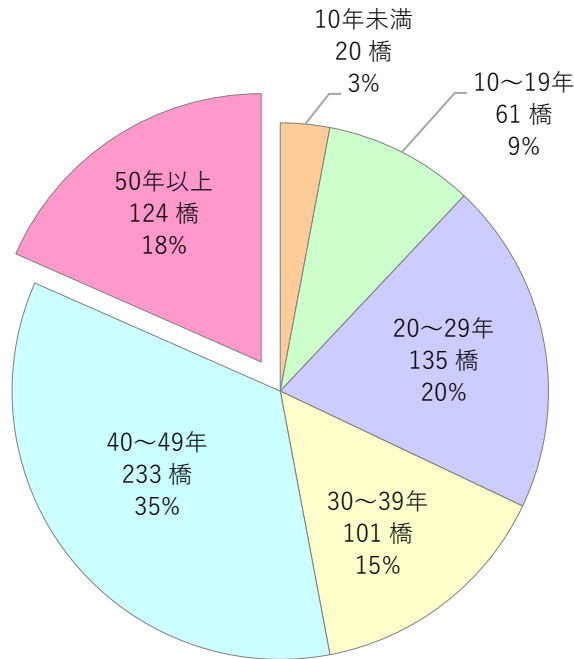
建設年別の橋りょう数分布



(2) 橋りょうの年齢構成

鹿児島市における建設後 50 年以上を経過した橋りょう数の全管理橋りょう数に占める割合は、現在の約 18% から 10 年後には約 53%、20 年後には約 68%、30 年後には約 88% まで加速的に増加します。

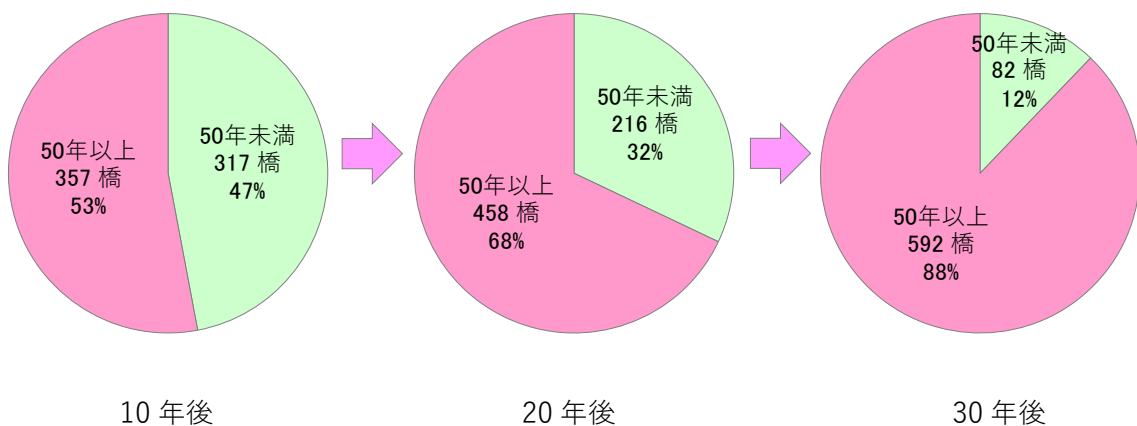
年齢別の橋りょう割合



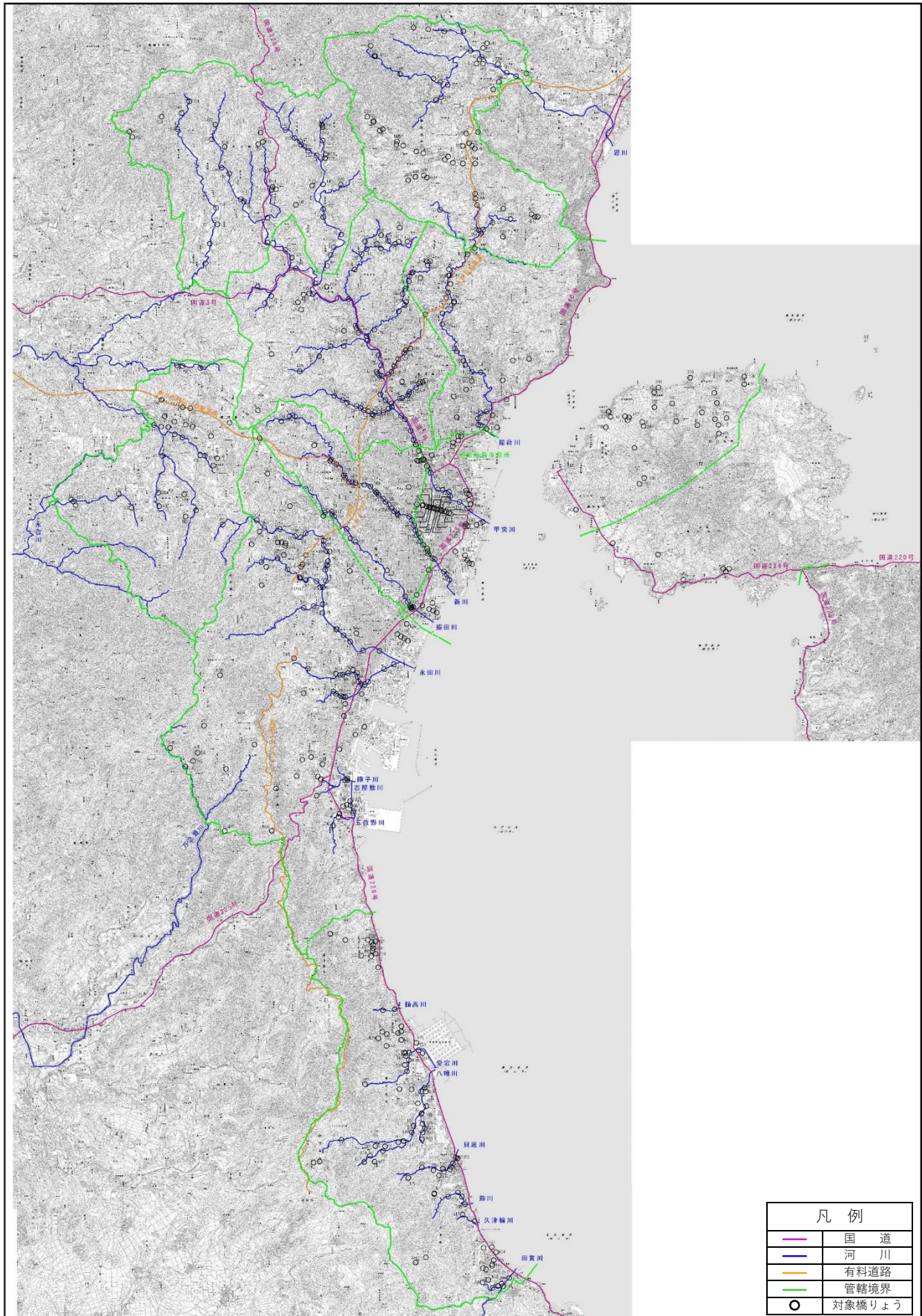
注) 建設された年が不明な橋りょう (92 橋) は、建設数の多い高度成長期 (1975 年) に建設されたと推測して、上記グラフでは 40～49 年の範囲、233 橋の中に含んでいます。

平均橋りょう年齢 鹿児島市：約 39 歳
鹿児島県：約 32 歳 (※H22 データ)
全 国：約 30～35 歳 (※H22 データ)

建設後 50 年以上の橋りょう数の増加



(3) 橋りょうの分布



3. 日常的な維持管理

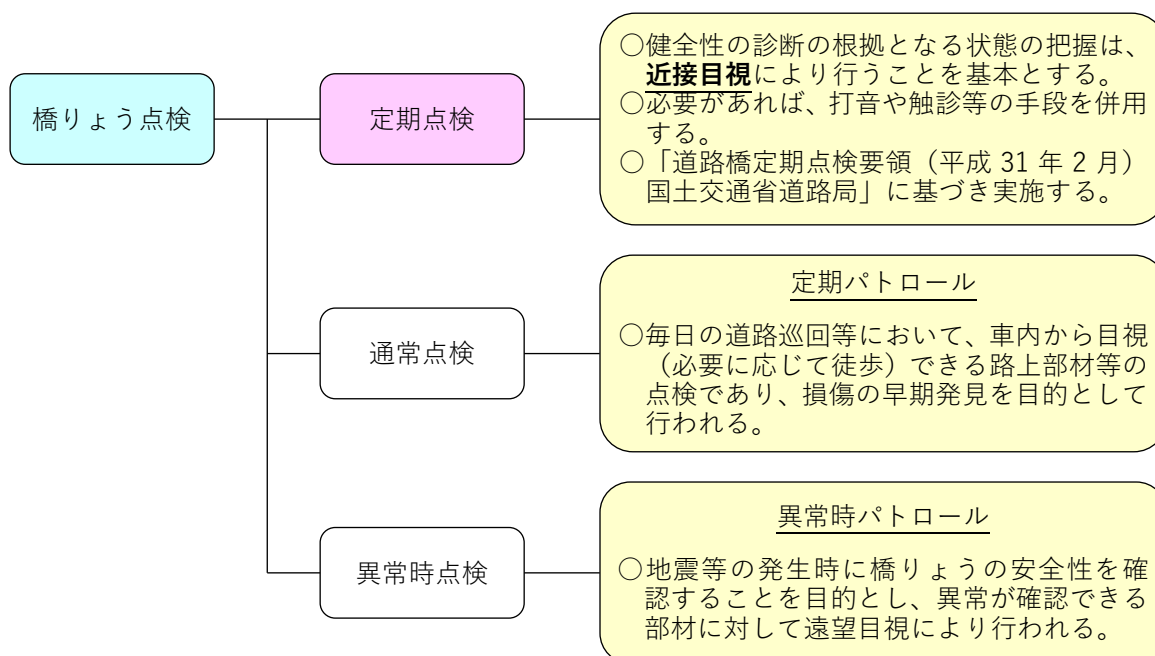
(1) 橋りょう点検の実施方針

鹿児島市の管理橋りょうは、通常点検（定期パトロール）と定期点検（近接目視）、異常時点検（異常時パトロール）により、橋りょうの健全性を確認します。また、通常点検により、損傷の早期発見、清掃により劣化防止、損傷発生の抑制に努め、日常的な維持管理による予防保全への取り組みを行います。

1) 定期点検の頻度

定期点検の頻度は、5年に1回の頻度で鹿児島市が管理する全ての橋りょうに対して行うことを基本としています。

鹿児島市の橋りょう点検の体系



定期点検（近接目視）：徒歩点検



定期点検（近接目視）：橋梁点検車

(2) 損傷状況の評価

1) 損傷状況の把握

橋りょうの定期点検を適正に行うために必要な知識及び技能を有する者（以下、点検者という）が定期点検を行います。

点検者は、健全性の診断の根拠となる橋りょうの現在の状態を、近接目視により把握するか、または、自らの近接目視によるときと同等の健全性の診断を行うことができる情報が得られると判断した方法により把握します。

橋りょうの健全性の診断を適切に行うためには、点検者が、橋りょうの外観性状を十分に把握できる距離まで近接し、目視することを基本としています。これに限らず、橋りょうの健全性の診断を適切に行うために、または、定期点検の目的に照らして必要があれば、打音や触診等の手段を併用します。

2) 健全性の診断

損傷状況の評価は、定期点検を行う者が、橋りょうの健全性の診断の一連として、橋りょうの状態の把握と次回定期点検までの間の措置の必要性について総合的な判断により行い、診断の結果を4つの区分に分類します。

健全性の診断の判定区分

区分		状態	
	I	健全	橋りょうの機能に支障が生じていない状態
	II	予防保全段階	橋りょう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	橋りょう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	橋りょう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

部位・部材区分と変状の種類標準

部位・部材区分		対象とする項目（変状の種類）		
		鋼	コンクリート	その他
上部構造	主桁	腐食 亀裂 破断 その他	ひびわれ 床版ひびわれ その他	
	横桁			
	床版			
下部構造			ひびわれ その他	
支承部				支承の機能障害
その他				

※その他の例

[鋼] 防食機能の劣化、ゆるみ・脱落 [路面] 路面の凹凸、舗装の異常、土砂詰り




[コンクリート] うき・剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰 [下部構造] 洗掘、吸い出し

3) 健全性毎の判定と変状の状態の一例（道路橋定期点検要領より抜粋）

鋼部材の損傷：腐食

健全性：Ⅰ	健全性：Ⅱ	健全性：Ⅲ	健全性：Ⅳ
—			
健全	橋りょう全体の耐荷力への影響は少ないものの、局部で著しい腐食が進行しつつあり、放置すると影響の拡大が確実と見込まれる場合	主部材に、拡がりのある顕著な腐食が生じており、局部的に明確な板厚減少が確認でき、断面欠損に至ると構造安全性が損なわれる可能性がある場合	支点部などの応力集中部位で明らかな断面欠損が生じている場合

コンクリート部材の損傷：ひびわれ

健全性：Ⅰ	健全性：Ⅱ	健全性：Ⅲ	健全性：Ⅳ
—			
健全	近接目視で容易に視認できるひびわれがあるものの、進展する可能性が低いと考えられる場合	桁に多数のひびわれ、剥離・鉄筋露出が生じており、内部鋼材の腐食が広範囲で進行している場合	主部材に多数のひびわれが生じており、各所で内部鋼材の破断が生じていると考えられる場合

コンクリート部材の損傷：床版ひびわれ

健全性：Ⅰ	健全性：Ⅱ	健全性：Ⅲ	健全性：Ⅳ
—			
健全	顕著な漏水はないものの、床版全体に広く格子状のひびわれが発達している場合	漏水を伴う密に発達した格子状のひびわれが生じている場合あるいは、床版下面に広く湿ったひびわれ集中箇所がある場合	床版コンクリートがある範囲で一体性を失っている場合（輪荷重などの作用で、容易に抜け落ちる状態）

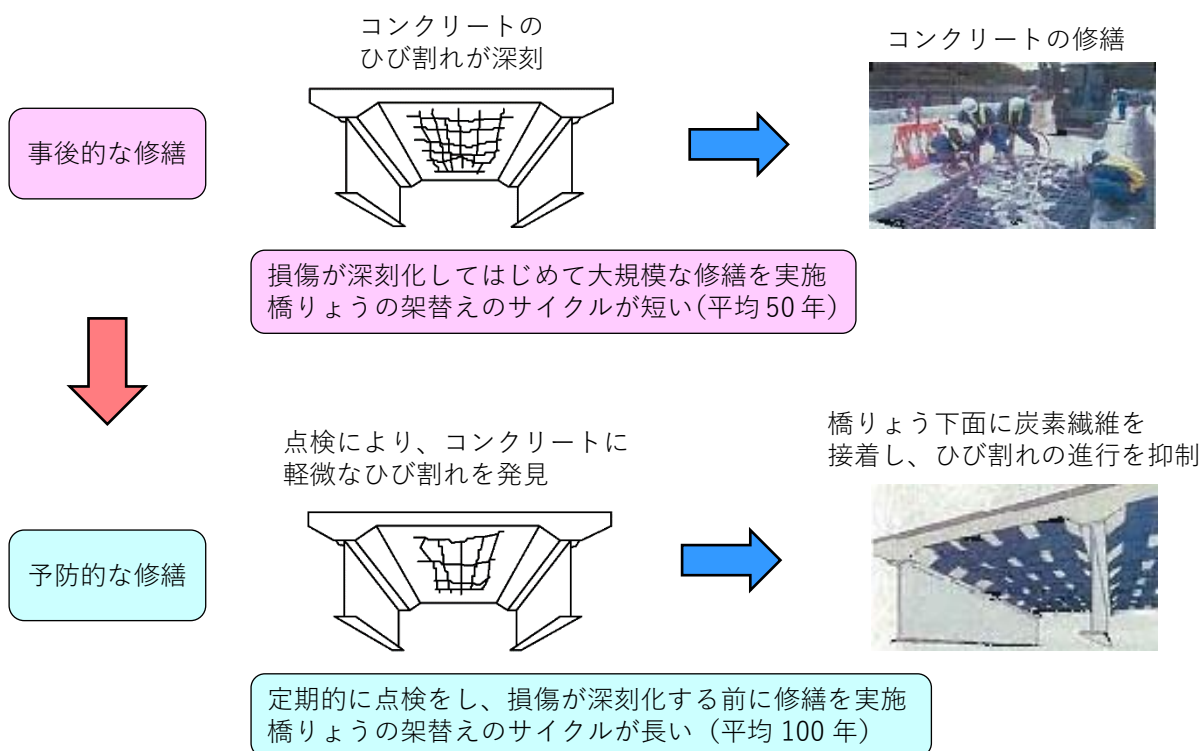
4. 予防的な修繕

(1) 予防的な修繕とは

大切な社会資本（道路ストック）に対して、健全度の把握を行い、損傷が顕在化する前の軽微な損傷のうちに計画的な修繕を行います。その結果、維持管理にかかる費用の縮減が可能となり、安全で安心な道路サービスの提供が実現できます。

(2) 予防的な修繕による効果

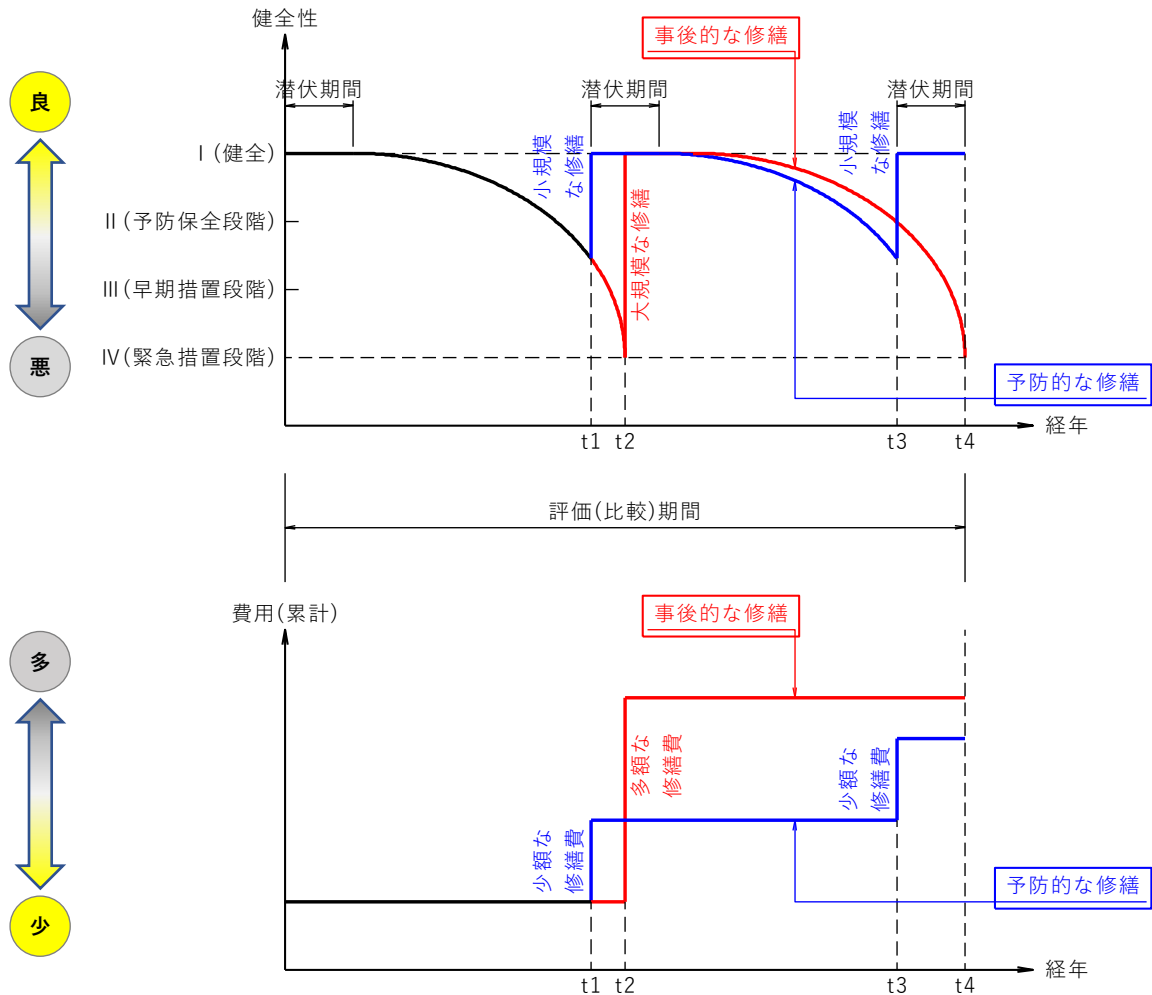
予防的な修繕は、初期コストは生じますが、橋りょうの長寿命化が期待でき、更新（架替え）のサイクルを延ばすことができます。これにより、ライフサイクルコストの縮減と橋りょうの構造ならびに道路サービスの安全性、信頼性の確保を図ることができます。



(3) ライフサイクルコスト削減の修繕シナリオ

従来の「事後的な修繕」に比べて「予防的な修繕」はライフサイクルコストの削減を図ることができ、安全で安心な道路サービスの提供が実現できます。

経年変化により構造物の健全性が低下 → 修繕により健全性が向上

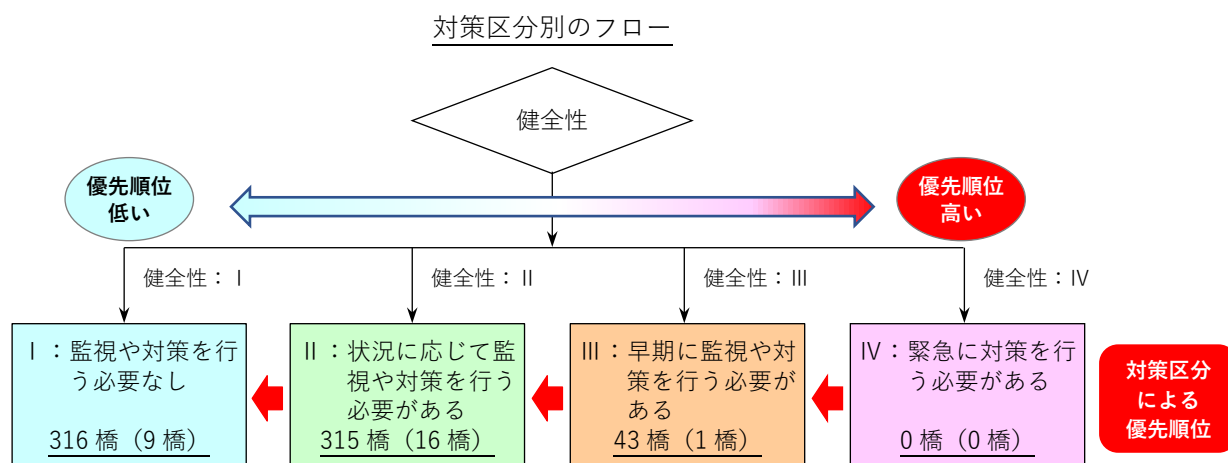


評価（比較）期間における費用の合計

ライフサイクルコスト・・・事後的な修繕 > 予防的な修繕

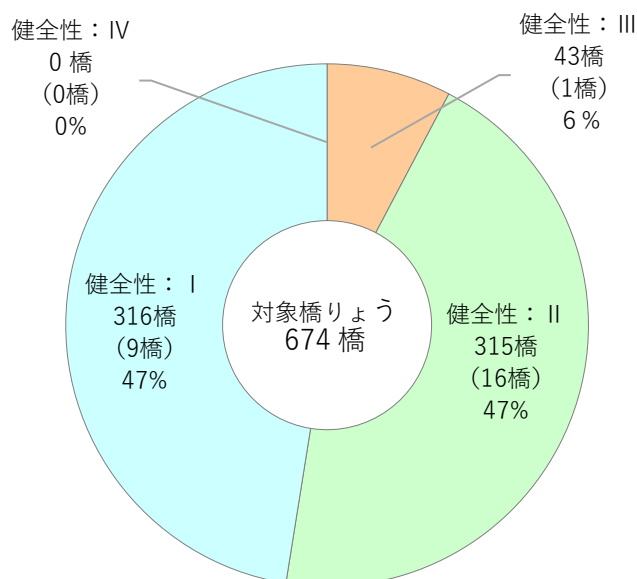
(4) 対策方針

- 令和元年度末現在で点検済みの橋りょうのうち、「健全性：Ⅳ 緊急措置段階」と判定されたものはなく、「健全性：Ⅲ 早期措置段階」は43橋、「健全性：Ⅱ 予防保全段階」は315橋、「健全性：Ⅰ 健全」は316橋となっています。
- 「健全性：Ⅲ 早期措置段階」と判定された橋りょうについては、今後、橋りょうの機能に支障が生じる可能性があるため、早期の修繕を実施していきます。
- 「健全性：Ⅱ 予防保全段階」と判定された橋りょうについては、点検時には、橋りょうの機能に支障が生じるような損傷は生じてはませんが、軽微な損傷のうちに計画的な修繕を実施する予防的修繕を実施していきます。
- それ以外の「健全性：Ⅰ 健全」と判定された橋りょうは健全性が高く、当面の修繕は必要ないと判断しています。
- 石橋については、コンクリート製や鋼製の橋りょうと使用材料、構造特性が異なるが、他の橋りょうと同様に定期点検を実施し、適切な観察・維持管理に努めます。



※ () は石橋の橋りょう数を示す。

対策区分別の橋りょう数割合

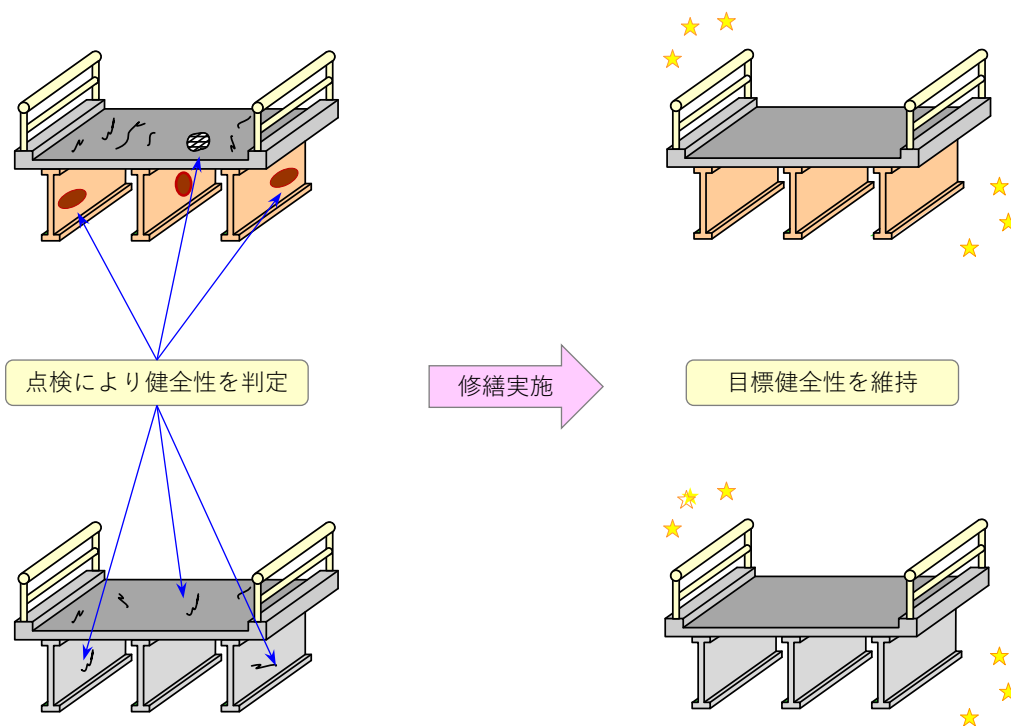


5. 長寿命化修繕計画

(1) 実施方針

- 橋りょう点検結果より「健全性：Ⅲ 早期措置段階」と判定され、早期に修繕が必要な橋りょうは、令和2年度から段階的に修繕を実施し、維持管理水準（健全性：Ⅱ）を満足することを目指します。
- 上記以外の橋りょうについても予防的な修繕を実施しながら、橋りょうの各部材健全性を維持管理水準以上（健全性：Ⅱ）に維持することを目指します。
- 全管理橋りょうを定期的（1回／5年）に点検し、橋りょうの状態を常に把握し、安全性を確認します。

対策実施のイメージ



(2) 長寿命化修繕計画

- 実施方針に基づき長寿命化修繕計画を策定し、計画的に対策を実施します。
- 5年ごとに新たな点検結果と対策の実施状況を踏まえた計画のフォローアップを行います。
- 利用状況に合わせた施設の集約・撤去、点検・修繕時の新技術等の導入による費用縮減を検討していきます。

点検・対策（修繕・更新）計画橋りょう数（年度別）

西暦	定期点検計画 橋りょう数	修繕工事計画 橋りょう数	調査設計計画 橋りょう数	和暦 (令和)
2020年	204	16	27	2
2021年	151	27	7	3
2022年	126	7	34	4
2023年	48	34	8	5
2024年	145	8	16	6
2025年	204	16	12	7
2026年	151	12	41	8
2027年	126	41	30	9
2028年	48	30	24	10
2029年	145	24	24	11
合計	1348	215	223	

※全管理橋りょう（674橋）の定期点検は2014年度（平成26年度）から行いました。今後も、5年ごとに定期点検を行いますが、その間に対策を実施した橋りょうについては定期点検の時期がずれることもあります。

(3) 長寿命化修繕計画の効果

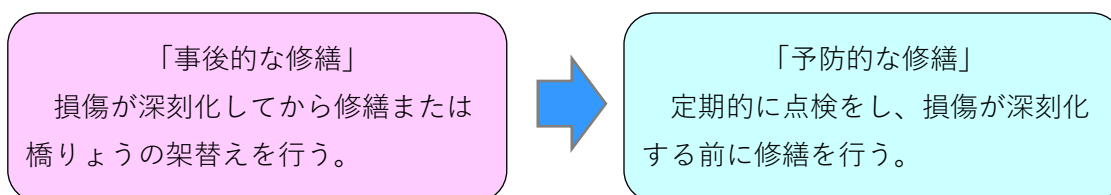
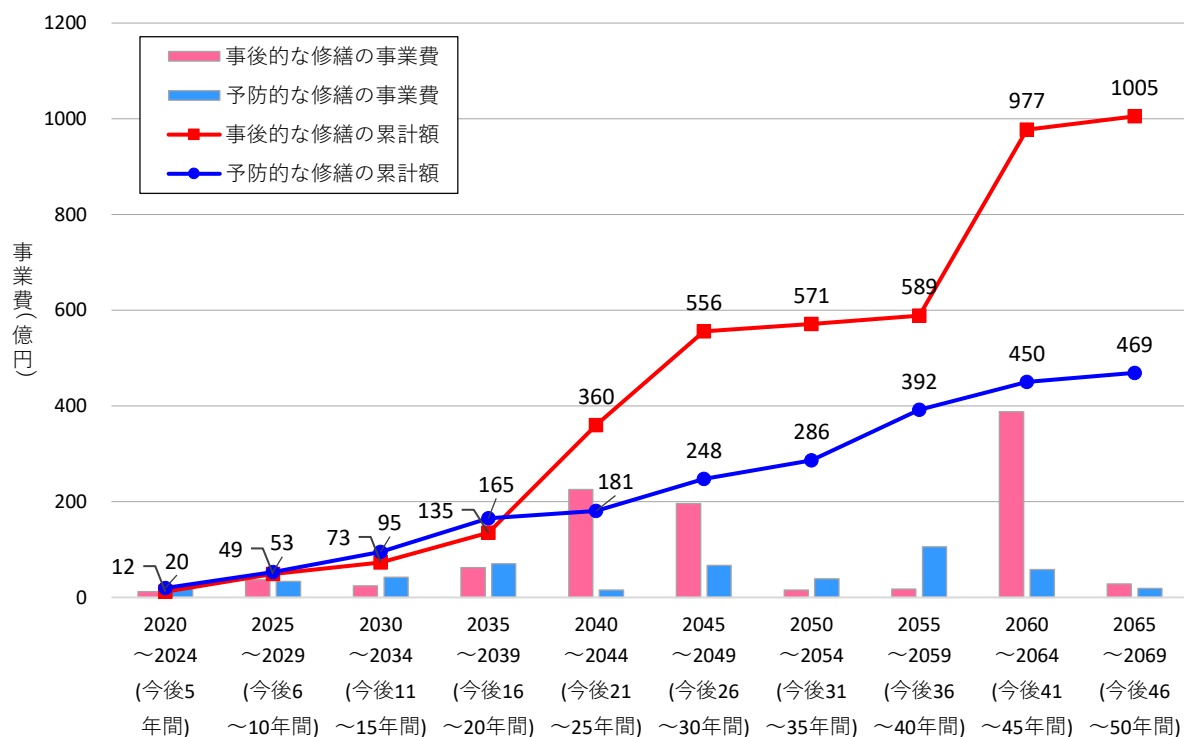
今後、50年間、「事後的な修繕」を行った場合、約1,005億円の事業費が必要となることが予測されますが、「予防的な修繕」で行った場合、約469億円となり、約536億円の事業費が縮減できると試算されます。

更に、「事後的な修繕」では大規模な修繕が必要となり著しく事業費が多くなる時期がありますが、「予防的な修繕」では小規模な修繕となり事業費が抑えられるため、事業費が突出する時期が見られず事業費が不足するなどの事態を回避することができると考えられます。

コスト縮減効果の比較

①事後的な修繕による事業費	50年間総費用	約1,005億円
②予防的な修繕による事業費	50年間総費用	約469億円
③コスト縮減効果	1,005億円 - 469億円	= 約536億円

計画的修繕費と対症的更新費の将来予測



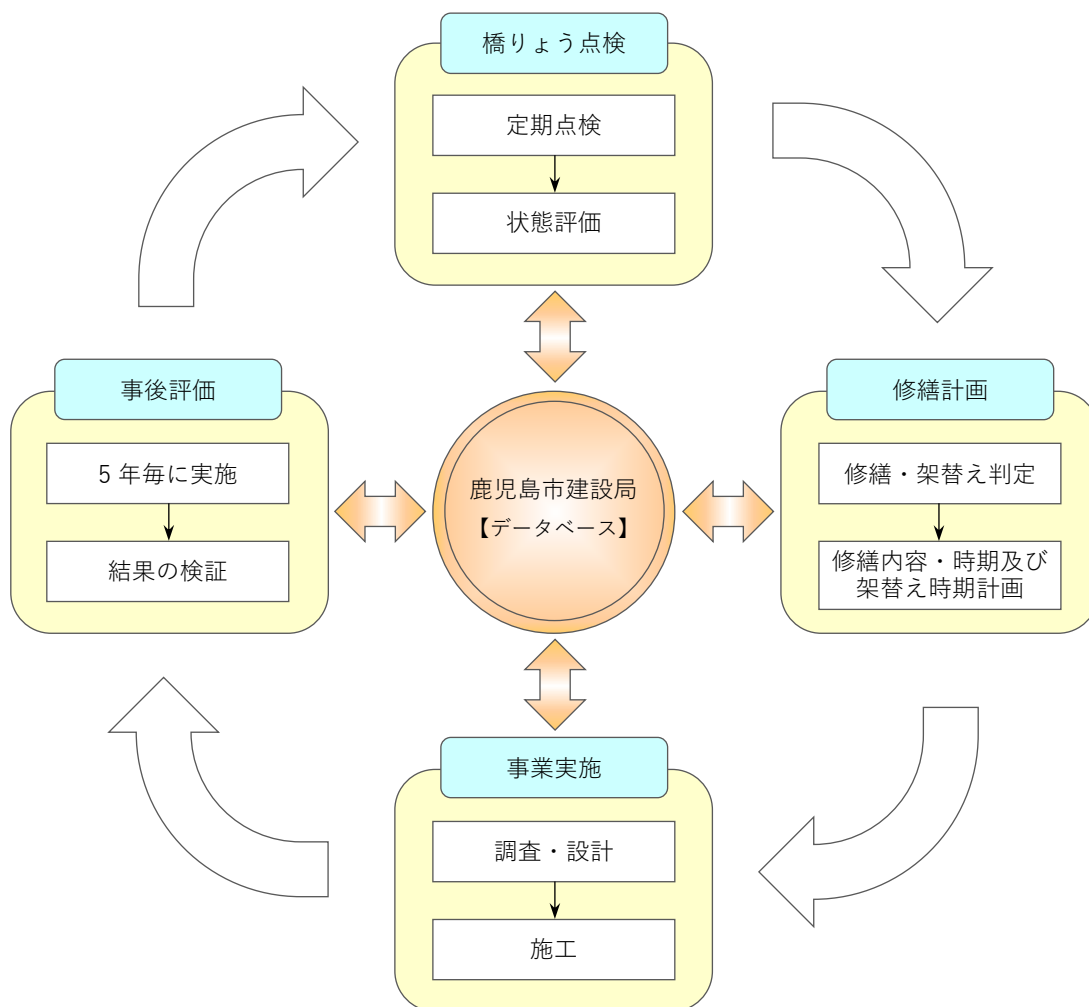
- 橋りょうの架替えサイクルが長くなる。
- 修繕の規模が小さい。
- 事業費を縮減される。

6. 事後評価

管理橋りょうの計画的な維持管理のレベルアップを目的として、定期的（5年ごと）に事後評価を行い、必要に応じて計画の見直しを行います。

- 事後評価は、事業実施後、その達成度を評価することでより効果・効率的な維持管理を目指すことを目的として実施します。
- 定期的な点検結果および補修・補強履歴を蓄積させることにより、管理する橋りょうの状態（健全性）を常に把握します。
- 蓄積されたデータを基に計画策定方法や事業の進め方について検証を行い、その妥当性の確認を行います。
- 事後評価により、必要に応じて、長寿命化修繕計画の基本方針、策定方法の見直しを行います。
- また、財政事情や社会情勢等の変化に応じて、適宜見直しを行います。

橋りょう維持管理計画のフロー



鹿児島市橋りょう長寿命化修繕計画

平成 23 年 1 月	計画策定
令和 2 年 3 月	第 2 次計画策定
令和 4 年 3 月	第 2 次計画改訂

鹿児島市橋りょう長寿命化修繕計画

〈お問合せ先〉

鹿児島市 建設局 道路部 道路維持課

TEL : 099-216-1410

FAX : 099-216-1352

Email : douroiji@city.kagoshima.lg.jp

住所 : 〒892-8677

鹿児島県鹿児島市山下町 11 番 1 号

URL : <http://www.city.kagoshima.lg.jp/kensetu/douro/douroiji>