

# 個別施設計画（橋梁）

概要版

令和5年3月

福津市 都市整備部 建設課

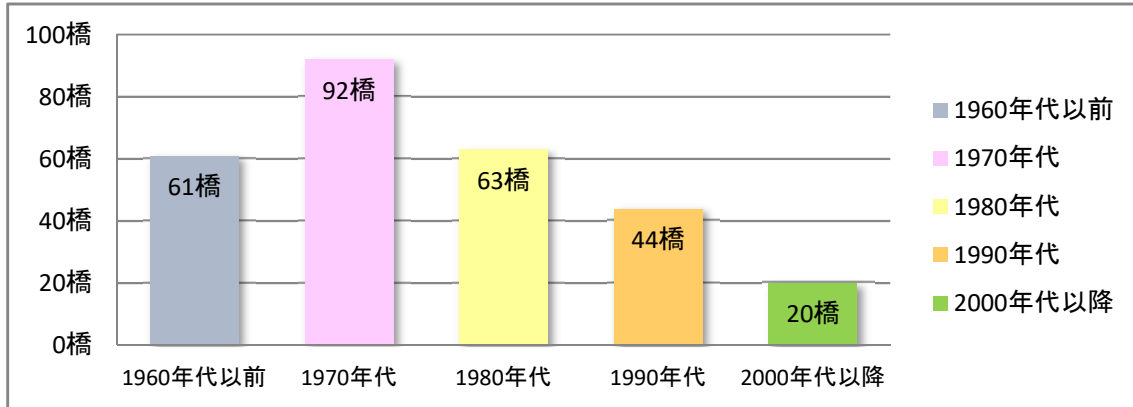
## 目次

1.福津市の現状と課題	P1
2.個別施設計画(橋梁)の策定目的	P2
3.個別施設計画(橋梁)の基本方針	P3~P6
4.個別施設計画(橋梁)の具体的方針	P7~P8
5.個別施設計画(橋梁)の効果の検証	P9
6.個別施設計画(橋梁)の短期的な数値目標の設定	P10
7.その他	P11

# 福津市の現状と課題

## 1. 福津市管内の橋梁現状

福津市で管理を行っている橋梁の数は280橋となっています。(2023年3月現在)  
管理橋梁における架設年代としては、以下の通りとなっています。

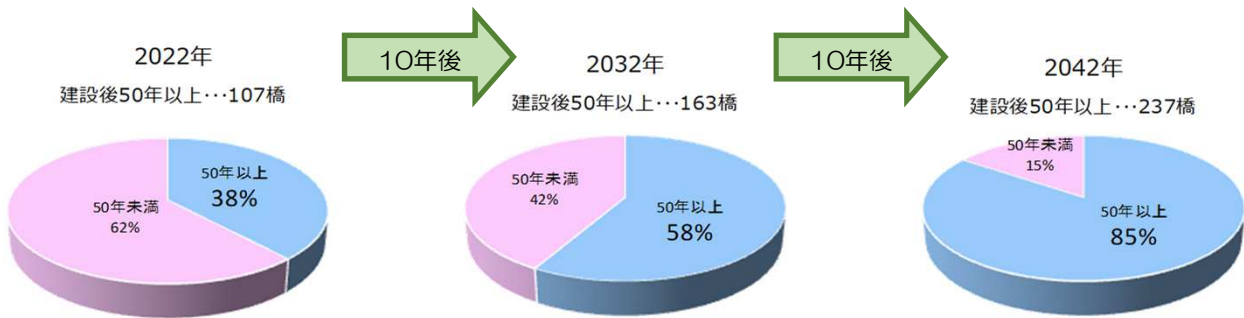


図一 福津市管理道路橋の架設年代

## 2. 管内橋梁の今後の課題

上記の通り、架橋後50年を超える1972年以前の橋梁としては全280橋中107橋となるため、全体の38%となります。

今後10年、20年後と経過するにあたって、それらの割合は10年後で58%、20年後で85%と増加し、大半を占める事となります。



図一 建設後50年以上となる橋梁の割合の推移

これらの高齢化を迎える橋梁群に対し、適切な時期に修繕を行わない事後保全的な維持管理形態を行った場合、橋梁の修繕・架替えに要する費用の増大が予想され、将来的に修繕対応等が困難になることが予測されます。

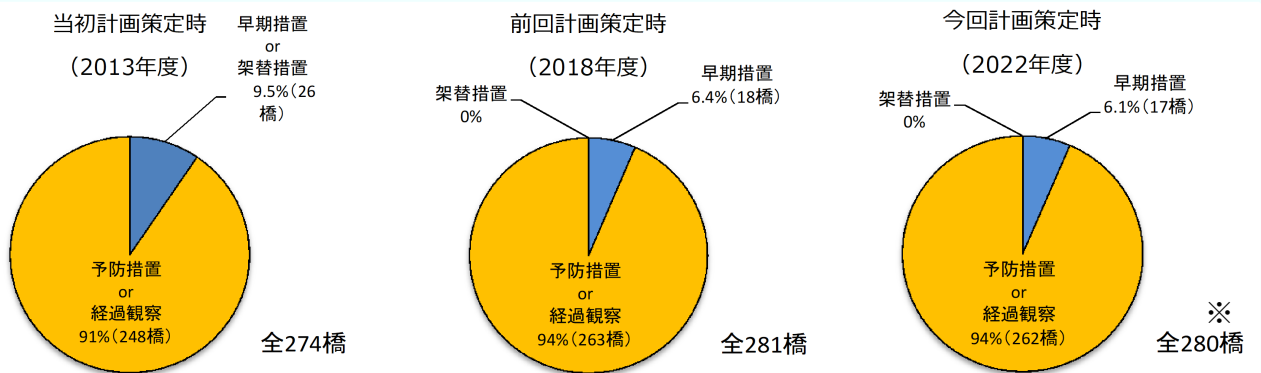
# 個別施設計画（橋梁）の策定目的

## 1. 目的設定の背景

福津市では、平成25年度に橋梁長寿命化修繕計画が策定され、維持管理の手法を従来の「事後保全型」から「予防保全型」へ転換し、橋梁の余寿命を延ばすことで、限られた財源の中で効率的な修繕を心掛け、橋梁の健全性を向上させてきました。

その結果、当初計画策定段階(2013年度)では早期措置(判定区分Ⅲ)を必要とする橋梁が26橋あり、全体の9.5%ほどを占めていましたが、前回の計画策定時(2018年度)では早期措置橋梁は18橋で全体の6.4%。今回の計画策定時(2022年度)では17橋で全体の6.1%と、本計画の方針通りに減少傾向を持続させていることとなります。

今後も、将来的な財政負担の低減及び道路交通の安全性の確保を図る必要があるため、これまでの修繕対応の履歴を整理の上、個別施設計画(橋梁)の更新策定を実施しました。



※ 橋梁数の変更経緯については、次頁参照。

図一 健全性の割合

## 2. 目的

個別施設計画(橋梁)の更新策定は、以下の効果を得ることを目的とします。

- 1) 道路ネットワークの安全性・信頼性の確保
- 2) 橋梁維持管理費の削減・平準化
- 3) 最適な維持管理手法を継続することによる算定予測の見直し

- ・・・1) 橋梁の健全性を常に管理水準以上となるように保つことで、通行者や交差物における第三者被害の防止に努め、市内の道路ネットワークの安全性と信頼性を確保します。
- ・・・2) 限られた予算内にて補修等の対策を行う必要があるため、補修等が必要な橋梁については点検を随時行い状態を見極め、事業費を各年度で平準化し対策を行います。
- ・・・3) すべての管理橋梁の健全性を把握の上、従来行われてきた「事後保全型」の維持管理形態から損傷・劣化が軽微な段階で対策を実施し、さらに「LCC(ライフサイクルコスト)」を考慮した計画的かつ持続可能な維持管理を今後も継続します。  
この維持管理形態を持続するためには、現時点の橋梁の状況や環境を十分に把握した上で、今まで行ってきた修繕による効果と言った情報の蓄積・把握・検証が必要となります。  
修繕・架替えに係る費用の縮減効果を算定する場合は、管理している橋の架替え時期や補修時期などを想定する必要があり、その際に使用されるのが劣化関数です。本検討に用いた劣化関数は、一般環境に架設された橋を想定しており、塩害地域や特殊な劣化環境に架設された橋の場合は、一般環境下の橋梁とは劣化速度が異なると考えられるため、より実状に合った予測を行うべく、蓄積・集約した点検・修繕結果を基に、別途劣化関数を設定することとしました。

# 個別施設計画（橋梁）の基本方針

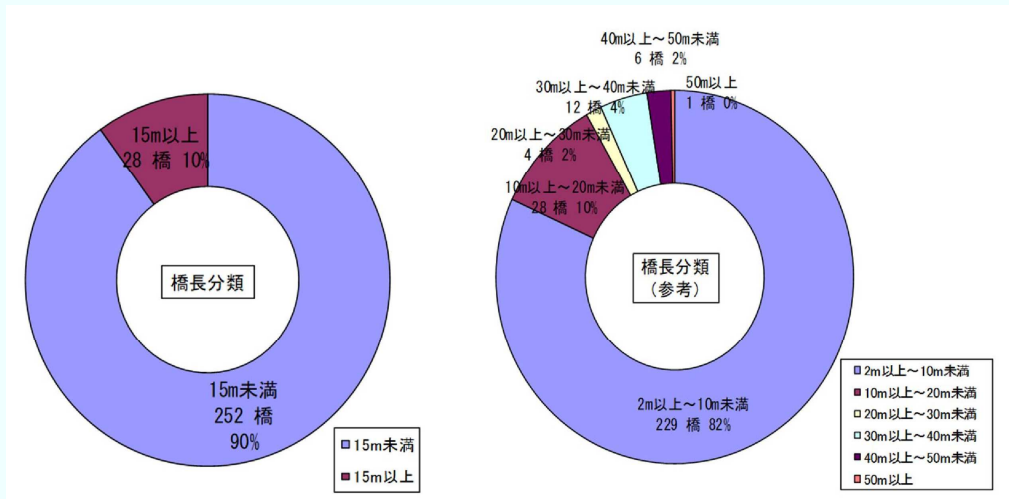
## 1. 道路ネットワークの安全性・信頼性の確保

橋梁の健全性を常に管理水準以上に保つことを目的とし、橋梁の劣化・損傷状況を早期かつ継続的に把握するため、福津市では「橋梁定期点検要領(国交省策定)」に則り、点検を実施しています。

点検種別	点検概要
通常点検	通常の道路巡回の中で、市職員による橋梁点検道路パトロールの際に実施する。
定期点検	専門家による橋梁点検（5年に1回の頻度で実施）近接目視で橋梁部材の損傷や劣化の状況を確認し、劣化程度を診断・記録する。
異常時点検	災害時における臨時的な点検。集中豪雨や大規模地震等の自然災害の直後に2次被害に進展しない様、損傷程度を迅速に記録。

### ・対象橋梁

福津市の管理橋梁である280橋を対象とします。  
橋長ごとの内訳は以下のとおりです。



※ 前回計画策定時(2018年)からの今回策定計画(2022年)の対象となる橋梁数の変更経緯としては、以下によります。(281橋⇒280橋)

- ・平成26年の道路法改正に伴い、橋長2.0m以上のすべての橋梁について詳細点検の対象となりました。
- ・管内にある橋梁形式が石橋のものについても点検対象とし、管理を行っていきます。
- ・都市計画道路である、福間駅・松原線の供用開始に伴い、これまで管理を行っていた2橋について、市道から県道と変更となったことで、道路橋ではなく水路へと用途変更がなされました。

また、県より管理が移管された内殿地区にある大内橋については、今後は点検対象とし、管理を行っていきます。

以上の事より、今回策定の個別施設計画(橋梁)の対象橋梁数は、280橋となります。

## 個別施設計画（橋梁）の基本方針

### ・橋梁点検

橋梁は利用状況や設置された自然環境等に応じて、劣化や損傷の進行は異なり、その状態は時々刻々と変化し、それらを正確に把握することは非常に困難であります。

そのため各施設の特性を考慮したうえで、定期的な点検・診断により施設の状態を正確に把握することが重要です。

橋梁の点検については、通常点検や5年に1度近接目視による定期点検を実施し、結果については下表の通り4段階で区分して評価し、管理を行うこととしています。

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

橋梁点検を実施するにあたっては、以下の要素に着目し実施することとします。

### ○点検の目的

維持管理を適切に行うために必要な情報を適切に得ることを目的としています。

### ○情報の収集方針

橋梁の損傷進行性を適切に把握するために、進行性の疑われる損傷等については定点観測を実施し、劣化進行状況の適切な把握に努めます。

また、補修工事を計画するにあたっては、これまで実施した補修方法の結果や履歴等を適切に収集・管理し、再劣化等の有無の把握を行い、実施する工事の参考資料として適切な補修方法の選定・運用を行います。

定期点検の結果についても、橋ごとの健全度の推移結果や、架橋位置の環境状況を踏まえ、情報の収集を継続します。

### ○点検の重要性

管内橋梁の老朽化に対応するため、日常より簡易目視点検を実施することで、変状の有無や致命的な損傷の有無を確認し把握することが重要となっています。

### ○点検管理

定期点検(5年に1回)を計画的に実施するために、各橋梁の点検の時期をスケジュール化し把握することにより、適切な履行を目標とします。

### ○社会ニーズの把握方法

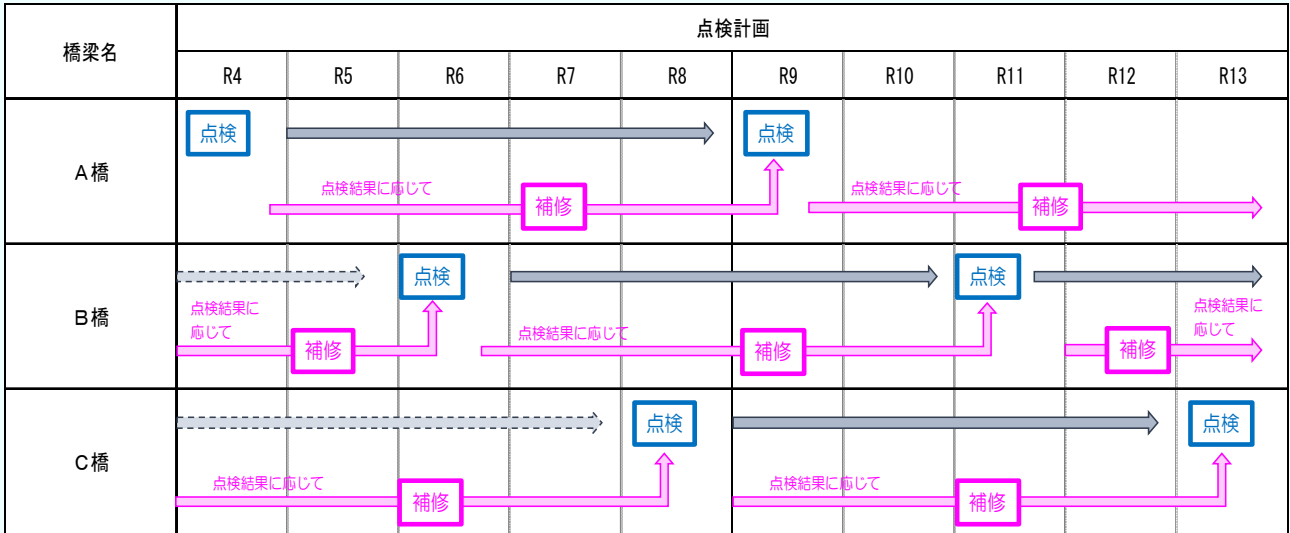
橋梁の老朽化や大規模な修繕や架替えの時期の集中化といった更新問題に対し、将来の社会状況や財政状況、市民のニーズを見据えて橋梁を更新していくためには、管内のネットワーク状況を適切に把握し、今後重要となっていく路線や道路計画との統合性を図り、個々の施設毎の市民ニーズや維持管理の方法を考えるのではなく、市全体のニーズを踏まえ、全体の最適化を図った橋梁維持管理を推進していくこととします。

# 個別施設計画（橋梁）の基本方針

## 2. 老朽化対策における基本方針

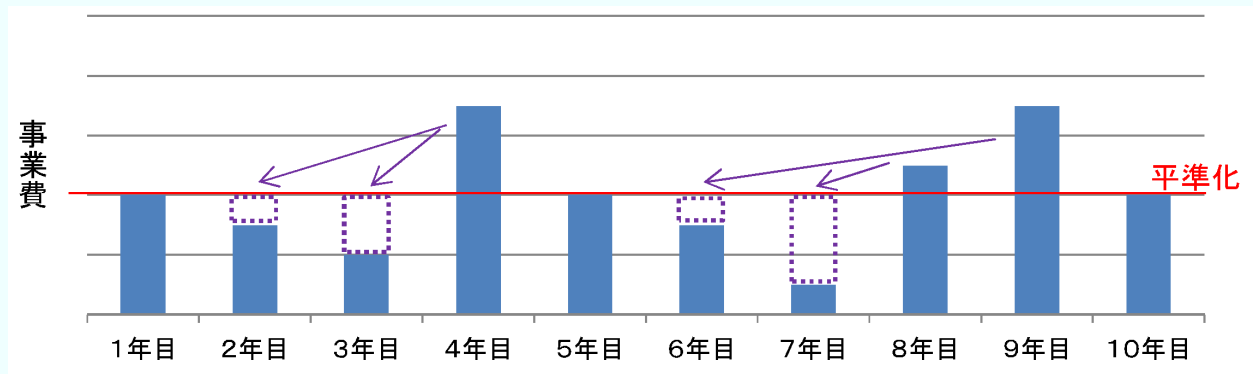
### 1) 橋梁維持管理費の削減・平準化

限られた予算内にて補修等の対策を行う必要があるため、点検結果に基づき今後予測される事業費の査定を行い、効率的な事業工程の計画を立案することとします。



点検計画イメージ

また、事業工程の計画立案に伴い、必要と予想される事業費に対し予算内での運用を計画するにあたっては、下記イメージの通り事業の開始時期をスライドさせる平準化対策を行う事で実施可能な計画を立案します。



事業費平準化のイメージ



## 個別施設計画（橋梁）の基本方針

### 2)「事後保全型」から、「予防保全型」および「ライフサイクルコスト最適型」への方針転換

#### ・健全性の評価方法

橋梁の修繕時期は、「予防保全型」と「事後保全型」とで異なる管理水準・修繕方法となります。以下が、橋梁修繕における管理水準の考え方になります。

維持管理の手法	管理水準
予防保全型	管理水準は、損傷が小規模の段階での早めの修繕を行う。健全性が「Ⅱ：予防措置段階」を下回り「Ⅲ：早期措置段階」に達した段階で実施する。
事後保全型	管理水準は、損傷が大規模となった段階で大規模修繕や架替え等にて修繕を行う。途中段階での補修は行わず健全性が「Ⅳ：緊急措置段階」の限界に達した段階で実施する。

健全 ↓ 劣化	区分		管理水準
	I	健全	
II	予防保全段階	↓予防保全型の管理水準	
III	早期措置段階		
IV	緊急措置段階	↓事後保全型の管理水準	

福津市が管理する橋梁の中で、架設後50年以上を経過した橋梁は全体の約4割となります。これが10年後には全体の5割を超え、さらに20年後には8割を超えることとなります。そのような中、健全性が悪化してからの対応となる「事後保全型」の維持管理を行うと、大規模な補修や架替工事に膨大な費用が発生すると予想されます。

市では現在、ライフサイクルコストを踏まえた予防保全型の管理形態にて橋梁の管理・運用を行い、適切な時期に適切な修繕を行う管理を継続してきました。これにより補修工事の履歴収集や、定期点検の適切な継続実施から、橋梁毎の環境条件等の詳細な情報の蓄積を行っており、橋梁の修繕費用の縮減へと繋がっています。今後も、計画的かつ予防的な修繕対策の実施を基本とし、損傷や劣化が顕在化する前に対応する「予防保全型」の維持管理手法により、費用対効果の向上を図ります。

### 3. 新技術の活用方針

点検・修繕等に係る材料・工法について、費用の縮減や事業の効率化等の効果が見込まれる新技術等の情報収集・把握を継続し、新技術の活用検討を行うこととします。

活用検討を行うにあたり、既存の材料及び従来工法との経済性・施工性だけでなく、架設年数・環境（塩害・第三者被害の可能性）等の各橋梁の性質を鑑みたくて検討を行います。



# 個別施設計画（橋梁）の具体的方針

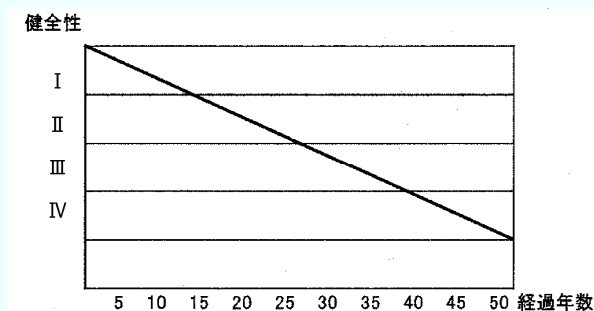
## 1. 老朽化対策における具体的方針

### 1) 算定予測の見直し

#### ・劣化予測

修繕・架替えに係る費用の縮減効果を算定する場合は、橋の架替え時期や補修時期を劣化関数で想定する必要があります。

劣化関数は、50年後に健全性がIVの下限に達すると仮定し算定します。



一般環境での劣化イメージ

#### ・橋梁ごとの健全性の評価方針

福津市では平成26年の道路法改正後より、継続的に定期点検を実施し、施設の状態を正確に把握することに努めてきました。

改正後から5年後の平成30年には、全ての管理橋梁に対し定期点検が実施され、翌年の令和元年度からは継続して2巡目の点検へ移行し、令和3年の段階で2巡目点検を終えた橋梁は全体の半数以上である150橋以上の定期点検が完了しています。

半数以上が2巡目点検を終えたことで、前回点検から健全性の劣化が生じた橋梁や、健全性の劣化が進行しなかった橋梁といった、各橋梁毎の地域特性や環境を踏まえた傾向が確認できたことにより、劣化予測関数の見直しを行いました。

#### ・劣化予測関数の見直し(グルーピングの実施)

2巡目点検を終えた橋梁の中で、1巡目点検後5年が経過したもので健全性の劣化が生じなかった橋梁グループについては、特段劣化の生じにくい環境下であった橋梁として評価し、前項で定めている劣化予測勾配(一般環境での劣化イメージ)に対して、補正值(×1.2倍)を持たせることで劣化進行速度に対して特段進行が顕著に生じない橋梁グループとして再評価することにしました。

また、補修工事後に実施された定期点検にて、再度同様の損傷が確認された橋梁グループについては、橋梁として劣化が生じやすい環境下にあるものと評価し、前述と同様に劣化予測勾配に対し、劣化が早期に生じる補正值(×0.8倍)を持たせることとしました。

この様に、収集した定期点検情報の蓄積から、橋梁毎にグルーピングを実施し、健全度評価の劣化予測に補正を行うこととしました。

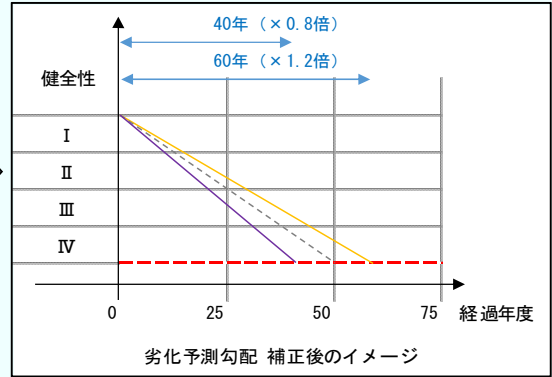
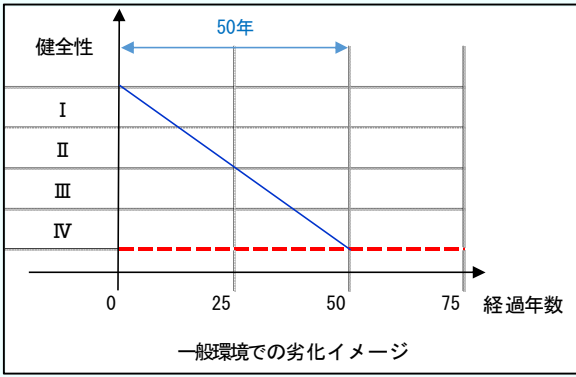
#### ・見直し実施の効果

橋梁の評価は、前述の通り、今後も定期点検・情報蓄積の持続を図り、橋梁環境ごとによる評価を行います。

今後も、2巡目・3巡目と定期点検を継続していく中で、点検の結果を蓄積することで、点検結果の有効的な活用が可能となります。

情報の蓄積を継続していくことで、実状に沿った管理橋梁の劣化予測が可能となり、個別施設計画の計画内容に対し、より精度の高まった検討が実施可能となります。

# 個別施設計画（橋梁）の具体的方針



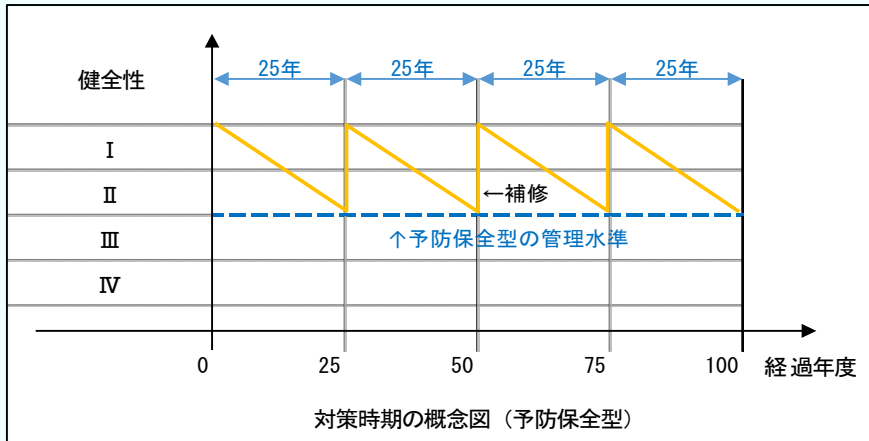
## 【凡例】

- : 一般環境下の橋梁
- : 再劣化の見られた橋梁(劣化が早い環境下)
- : 通年で健全性の高い橋梁(劣化が生じ難い環境下)

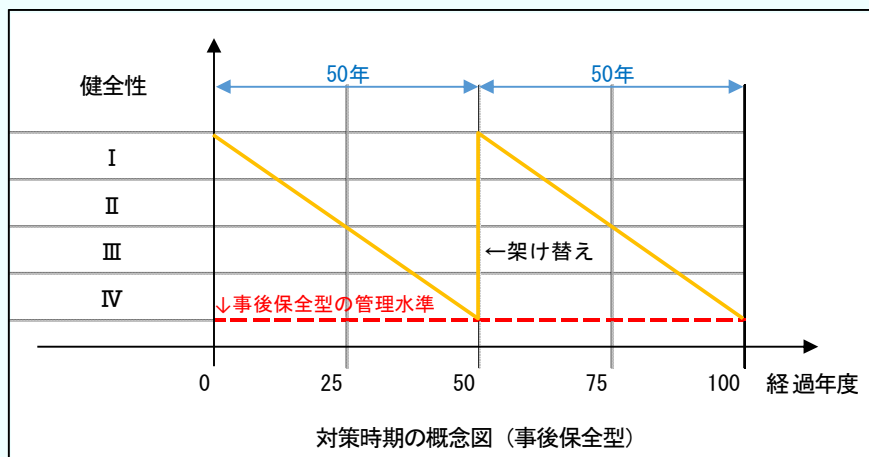
## 2. 事業費の算出

前項で設定した劣化曲線と、下記に示す「予防保全型」と「事後保全型」の対策概念図を基に、各橋梁にて事業費の算定を行います。

### ○予防保全型 対策時期概念



### ○事後保全型 対策時期概念



ここで、これまで市が行ってきた定期点検・対策工事結果を基に個別施設計画の随時見直しを重ねていき、各橋梁の特性に適した補修工法の選出と、対策方法の効果の検証を行います。

前項で示した様な、劣化予測勾配の補正等を情報の蓄積結果を基に随時更新を掛けることで、適切な修繕方法の基本対策方針を立案することが可能となり、結果として「LCC（ライフサイクルコスト）最適型」の維持管理形態を形成し、計画的かつ持続可能な維持管理を行います。

# 個別施設計画（橋梁）の効果の検証

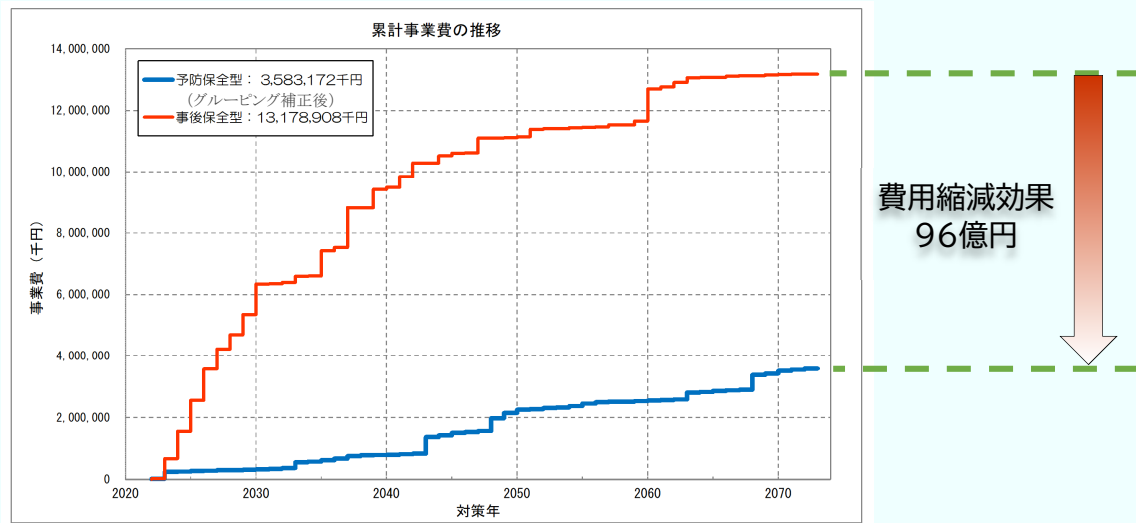
## 1. 効果の検証

個別施設計画により、計画的かつ予防的な修繕対策を行うことで、橋梁の長寿命化が見込まれます。

市が管理する280橋について、今後50年間に想定される事業費を比較すると、従来の管理形態である事後保全型ではおよそ132億、予防保全型はおよそ36億円となり、コスト縮減効果は、約96億円となります。

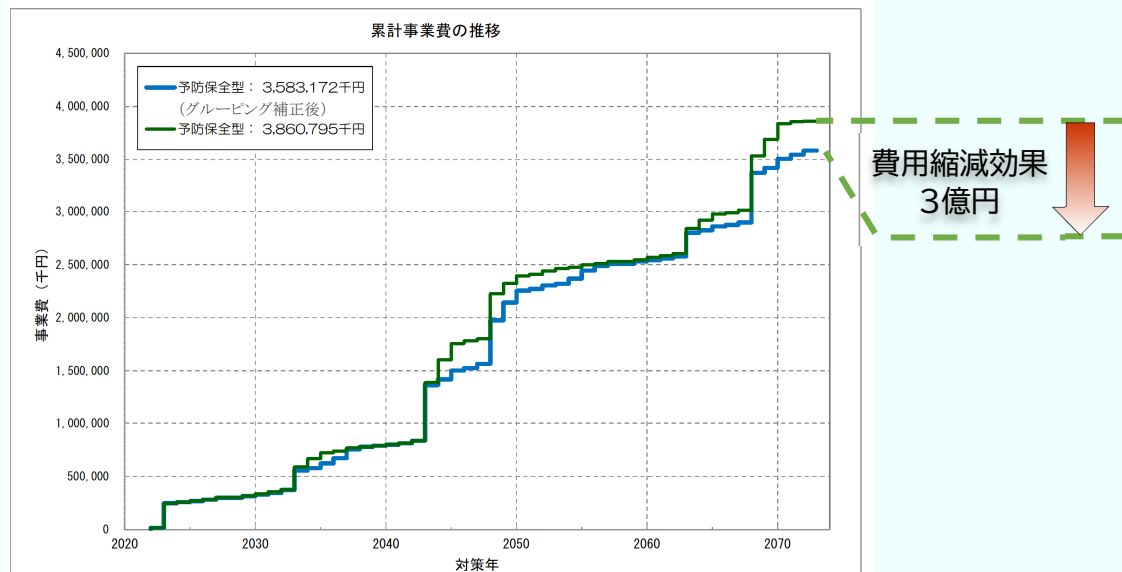
事後保全型の維持管理形態は、大規模修繕や架替え等の対処が必要となるため、通行制限等の社会的影響も生じます。

よって福津市では、早期に必要な補修を行う予防保全型での管理体制を行ってきました。



また、今回策定の見直しにて新たに橋梁毎の健全性の評価方針について見直しを行いました。見直しの結果より、劣化予測関数に補正を用いたことで、より実状に沿った検討が可能となりました。

これにより、従来型の予防保全型での推定事業費と、グルーピングによる補正を行った予防保全型での累計事業費を対比するとその縮減の効果は約3億円となります。



## 個別施設計画（橋梁）の短期的な数値目標の設定

### 1. 個別施設計画の見直しによる追加項目

個別施設計画の目的や対象施設、計画期間、個別施設の老朽化の状況、対策の優先順位の考え方や目標など、今後の計画的な老朽化対策を実施する上で必要となる情報や考え方を整理し、計画期間における老朽化対策の基本的な方針を定めた内容の更新を行いました。

#### 1) 集約化・撤去検討に関する数値目標の設定

令和5年度(2巡目点検満了予定期間)までに、1橋の集約・撤去検討を実施します。現状立体交差にて運用を行っている今川・竿大橋について、立体交差案と平面交差案の運用比較を実施し、集約・撤去に向けての検討を行います。平面交差とすることにより、約36,500千円の費用縮減効果が見込まれます。

#### 2) 新技術等の活用に関する数値目標の決定

今後5年間までに、管理する全橋梁(全280橋)の内、補修設計を実施する全ての橋梁(約1割:20橋程度)で新技術・新工法の活用を検討します。令和4年度から修繕予定の全ての橋梁にて、新材料や新工法の活用検討を実施します。また、定期点検における橋梁調査においても、「社会インフラ画像診断技術」を用いるなどして、構造物のひび割れをAIを用いた自動検出に変えることにより、現地作業の省労力化を目的とした調査方法について、試行的な運用の比較・検討を行います。

#### 3) 費用縮減に関する数値目標の決定

検討した新技術・新工法を活用することにより、今後5年間で約11百万の修繕コストの縮減を目指します。新技術・新工法を活用することで得られる修繕費用の縮減効果としては、年間あたり4橋程度の補修工事の実施を想定し、これらを採用することにより得られる縮減効果を試算しました。新技術の工法採用を継続実施することにより、 $550(\text{千円:縮減効果費用}) \times 20\text{橋} = 11,000(\text{千円})$ の縮減効果が見込まれます。

### 2. 今後の方針について

福津市では人口状況や財政規模に見合った施設の最適化を図る必要があるため、撤去や集約化の検討を進めます。

また、定期点検の手法や修繕工法について、新技術・新工法の採用検討を行い、それらの効果や選定材料の情報を蓄積し、今後の工法選定の際の基礎資料とすることで効果的な修繕を継続することが可能となり、全体的な保守・修繕費用の縮減を図ることとなります。

また、2巡目・3巡目以降の点検情報の蓄積についても継続し、より細分化した橋梁のグルーピングを行うことで、劣化予測の精度向上に努めます。

以上のように、統廃合や利用形態の更新を行う事で、集約化を目指して財政面や管理面での負担を軽減し、市全体のニーズに沿った管理形態への移行を常に目標とします。

福津市の財政が国や県などに依存した財政構造であることから、今後社会状況が変化していく中で、制度の改正などが行われる可能性を視野に入れる必要があります。

こうした観点からも、福津市を取り巻く状況の変化に柔軟に対応すべく、精度の高い予測を行うために、計画の更新・見直しを今後も行っていく必要があることと考えます。

## 1. 計画策定担当部署

福津市 都市整備部 建設課 建設係

TEL : 0940-62-5062

## 2. 意見を聴取した学識経験者等の専門知識を有する者

個別施設計画(橋梁)の策定にあたり、

- ・計画の基本方針
- ・維持管理に関する基本方針
- ・修繕内容・時期または架替時期の設定方針 等

について学識経験者による意見聴取の場を設け、議論を行い策定しました。

九州工業大学 大学院工学研究院 建設社会工学研究系 准教授 日比野 誠



写真-意見聴取状況（九州工業大学にて）