

## 大阪市橋梁保全更新計画（計画概要）

### 1. はじめに

大阪は、「なにわ八百八橋」と称されるように古くから数多くの橋がかかっており、現在、大阪市建設局は764橋（平成21年4月現在）の橋を管理しています。大阪市では早くから都市施設の基盤整備が進められたため、他都市と比べても橋の高齢化が進展しており、今後いっそう高齢化が進む中、限られた予算で数多くの橋を維持管理する必要があります。



第5回 大阪市橋梁保全更新計画検討会(平成21年3月16日)

そこで、大阪市では平成19年度より大阪市橋梁保全更新計画検討会（委員長：渡邊英一 京都大学名誉教授、委員：古田均 関西大学教授、田中みさ子 大阪産業大学准教授）を設置し、橋を良好な状態で将来に引き継ぐために、必要な事業計画および実施方針を取りまとめた『大阪市橋梁保全更新計画』を策定しました。

### 2. 大阪市の橋の特徴

大阪は、淀川や大和川の河口部に発達してきたまちであり、川や堀が多いことから、橋は市民の生活やまちの発展を支える重要な役割を担ってきました。このため「なにわ八百八橋」と呼ばれるように、今日まで多くの橋が架けられてきました。

大阪市では、淀川、大和川および港湾地帯などに架かる長大橋、都市機能を支える高架橋、市民の生活を支える小規模な橋など、様々な橋を管理しています。

これらの橋は、道路施設として社会経済活動を支えている橋もあれば、その景観や歴史性などから、まちのシンボルになっている橋もあります。



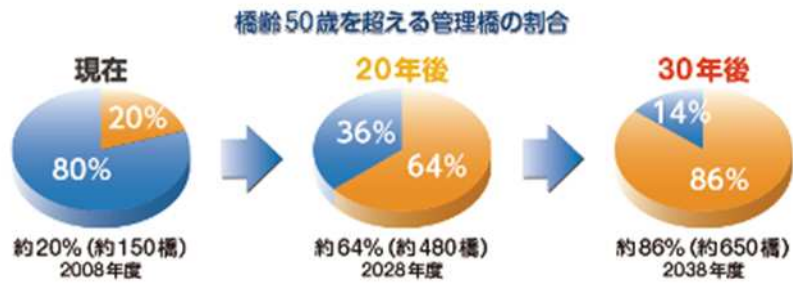
### 3. 現状と課題

#### 3-1. 急速な橋の高齢化

大阪市では早くから都市基盤施設整備が進められ、橋齢50歳以上の橋の割合は、全国平均約6%に対して、約20%と高く、さらに、戦前に架けられた橋齢70歳を超える橋が約100橋にのぼり、今後は橋の架替や維持管理費などの、事業費の増大が予想されます。



大阪市最高齢の本町橋  
大正2年(1913年)建設



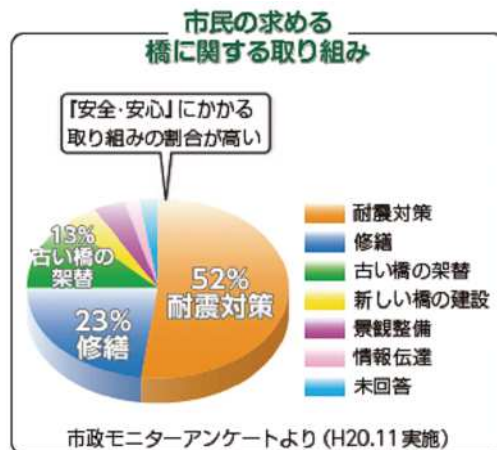
### 3-2. 限られた財源

近年、大阪市は非常に厳しい財政状況におかれ、これまで以上に効率的、効果的な事業実施が求められています。このため、新橋建設などの改築費を抑えることによって対応を行ってきましたが、維持管理費については、安全性を確保する観点からこれ以上削減しづらいレベルにまで達しており、新たな維持管理手法の確立が求められています。



### 3-3. 求められる安全・安心

平成 20 年度に実施した市民アンケートでは、橋の耐震対策や修繕、架替などの取り組みの優先順位が高い結果となっており、市民の『安全・安心』にかかる取り組みへの期待の高さが読み取れます。



#### 4. 橋の計画的維持管理の実践

##### 4-1. 取り組み方針



##### 4-2. 予防保全による橋の長寿命化

傷んだ橋をそのまま放置しておく、損傷は徐々に進行して、道路が通行止めという事態にもなりかねず、将来にわたり橋を適切に保全し、道路ネットワーク機能を維持していくことが必要です。そのため、これまでは損傷が大きくなってから補修する「事後保全」を行っていましたが、今後は損傷が大きくなる前にこまめに補修する「予防保全」を行い、橋の長寿命化を図ります。日常の維持管理の費用はかかりますが、架替に要する多額の費用を抑えることにより、ライフサイクルコストの縮減が可能となります。



#### 4-3 . 予防保全を実現するための取り組み

予防保全を計画的に行っていくためには、点検によって常に橋の状態を把握し、橋の劣化が今後どのように進んでいくのか、いつどのような対策を行うことが最適か、などの検討を行って最適な保全更新計画をたてる必要があります。近年、橋の損傷データの蓄積が進み、予防保全を計画的に行っていくために必要となる劣化の予測や橋の状態の予測が可能となってきました。本市では、新たな知見を取り入れながら橋の予防保全を進めるためのシステムとして、大阪市橋梁維持管理システムを構築し、運用を開始しました。



#### 4-4 . マネジメントサイクルの構築

予防保全を軸とした計画的維持管理（アセットマネジメント）は、橋梁点検・診断データ入力（点検結果） 健全度の評価 管理計画の策定 対策工事の実施 データ入力（対策履歴） というサイクルで行っています。維持管理に必要なデータは、橋梁データベースに蓄積してきました。この橋梁データベースを活用し、橋の将来の状態や最適な補修時期を導き出す橋梁保全支援システムを構築し、今後の橋の維持管理のあり方について検討を行っています。



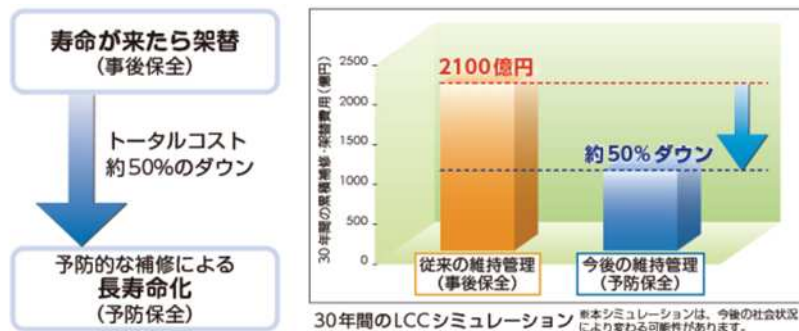
## 5. 大阪市橋梁保全更新計画の概要

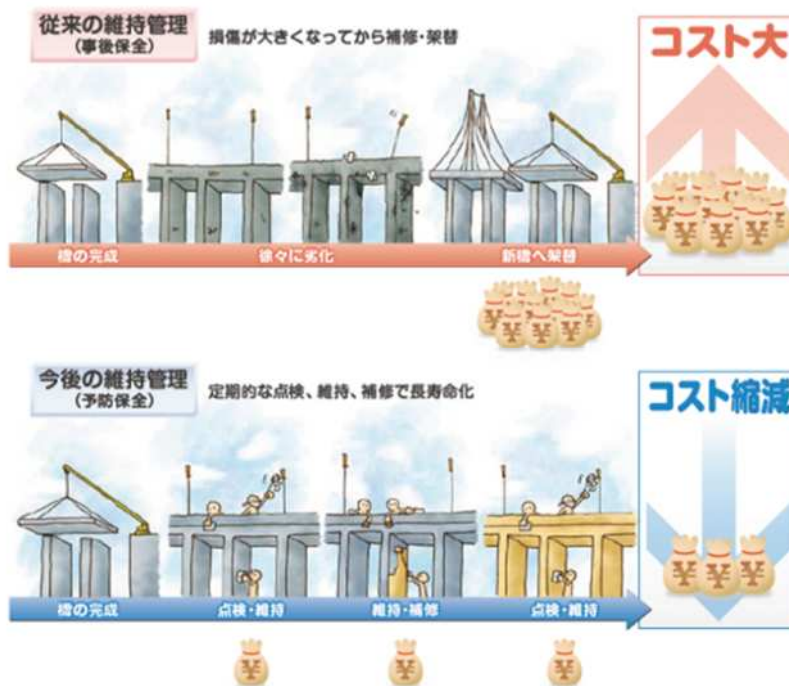
大阪市橋梁保全更新計画は、建設局が管理する橋に関わる事業について、橋を良好な状態で将来に引き継ぐために、必要な事業計画（橋の点検・維持補修・補強・架替など）およびその実施方針を示したものです。



## 6. 予防保全による長寿命化でコストダウン

『大阪市橋梁保全更新計画』の基本方針に従い、計画的予防保全による維持管理を実施した場合のシミュレーションを行った結果、従来の手法と比較して、今後30年間の架替費用と維持補修費用のトータルコストが約50%程度となることが分かりました。





## 7. 長寿命化修繕計画策定事業

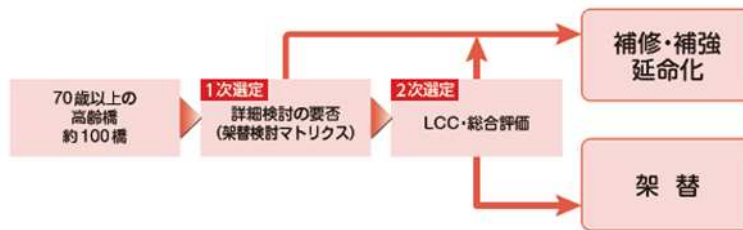
橋梁の「長寿命化修繕計画策定事業」とは、地方自治体が管理する橋の急速な高齢化に対応するため、長寿命化修繕計画を策定することにより、従来の損傷が大きくなってから対策を行う「事後保全」から、損傷が大きくなるまでに予防的な補修を行う「予防保全」へと円滑な政策転換を図るとともに、長寿命化並びに補修費用の縮減を図りつつ、地域の道路網の安全性・信頼性を確保することを目的とし、平成 19 年度から、その策定費用を国が支援し、進めている事業です。

大阪市でも、橋の計画的な予防保全の実施に向けて、橋梁点検の実施に伴い橋梁長寿命化修繕計画の策定を進めています。

平成 19 年度から平成 21 年度の検討内容のとりまとめ状況は、末尾に添付しています。

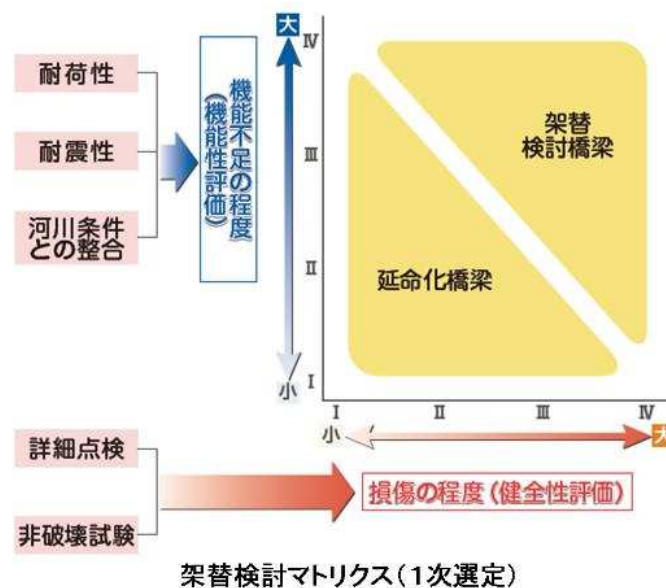
### （参考）高齢橋の架替

大阪市では、点検結果に基づき、予防保全による維持管理を行うことにより長寿命化を図ることを基本としていますが、架替えることが合理的と考えられる必要最小限の橋については架替える方針です。そのため、戦前に架けられた 70 歳以上の高齢橋約 100 橋を対象として、点検結果や既往の構造計算書等の構造照査を行い、架替検討マトリクスにより詳細検討の必要性がある橋を 1 次選定し、架替検討橋梁とされた橋について、ライフサイクルコスト（LCC）分析に基づく総合評価を行い架替要否を 2 次選定します。



### 架替検討マトリクス（1次選定）

通常、橋の維持管理計画を立案する際には、橋梁点検から得られたデータを基に、劣化予測を勘案した健全度から保全計画を策定するのが一般的です。しかし、戦前に架けられた高齢橋は耐震設計など設計思想が現在の橋と全く異なる場合や、設計荷重や河川状況などの社会状況が建設当時とは大きく変化している場合などがあり、架替の要否を橋の健全度のみで判断した場合には、判断を誤る可能性があります。そこで、橋梁点検による健全性評価に加え、耐荷性、耐震性、河川条件が現在の基準に対し、整合がとれているかについて、機能性評価をあわせて実施しています。



### LCC 分析に基づく総合評価（2次選定）

高齢橋の架替詳細検討（2次選定）では、対象となる橋ごとに構造計算や施工計画に基づき具体的な架替、延命化方法を検討し、今後50年間のライフサイクルコスト（LCC）を架替費や維持管理費だけでなく、多様な項目による経済性の評価を行います。

$$LCC = [\text{架替費}] \text{ or } [\text{補強(改良)費}] + [\text{維持管理費}] + [\text{多様な費用※}]$$

多様な費用とは、工事に伴う経済損失や大地震による被害額などを見込んでいます。



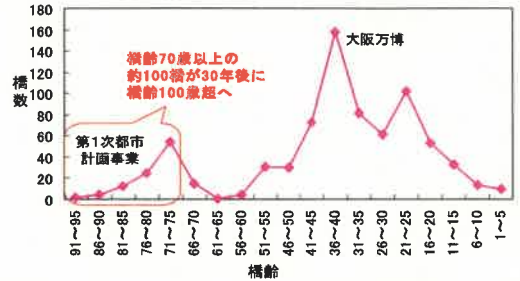
# 大阪市の橋梁長寿命化修繕計画

～なにわ八百八橋の良好な保全のために～

## <背景・目的>

- 大阪は、淀川や大和川の河口部に発達してきた街であり多くの橋が架けられてきたことから、大阪の橋は「なにわ八百八橋」と呼ばれ、市民の生活や街の発展を支える重要な役割を担ってきました。
- 大阪市建設局は、平成19年4月1日現在、763橋の道路橋を管理しています。
- このうち、建設後50年を経過する橋は、145橋で約19%を占めています。20年後には、この割合が約64%となり、**橋梁の高齢化が急速に進行**します。
- このような背景から、今後、増大が見込まれる**橋の補修・架替に要する費用を縮減**するために、多大な費用を要する架替が一時期に集中しないように**橋の長寿命化を図る**必要があります。
- 橋の長寿命化を図るためには、損傷が大きくなってから対策を行う「事後保全」ではなく、**損傷が大きくなるまでに予防的に補修を行う「予防保全」**を行う必要があります。
- そこで、大阪市では計画的に予防保全を行うために、長寿命化修繕計画を策定します。

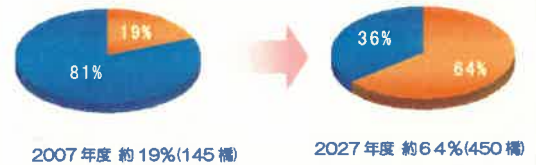
管理橋の橋齢分布 (平成19年4月1日現在)



大阪市最高齢 本町橋 (94歳)



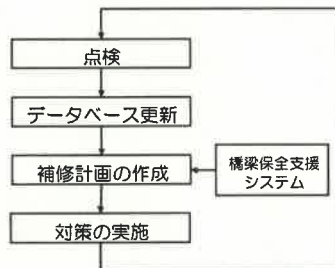
建設から50年を経過した橋梁の割合



## <橋梁管理の基本方針>

- 大阪市は、計画的に予防保全を行うために、点検、データベース更新、補修計画の作成、対策の実施というサイクルで、橋梁管理を行います。
- 点検は、日々の道路パトロール時の日常点検と、橋に近接して行う詳細点検を行っています。
- 補修計画の作成にあたっては、橋の将来の状態を予測し、最適な補修時期を導き出す橋梁保全支援システム(\*)を活用しています。

### 橋梁管理の流れ



\*橋梁保全支援システムの概要については、次のURLをご参照ください。

<http://www.city.osaka.jp/kensetsu/shigoto/hashibridge/enterprise01.html>

### 予防保全の効果の試算例

例えば、今後30年間に橋齢100歳を超える約100橋を全て架替える場合に対し、予防保全で橋の長寿命化を図り架替橋数を15橋程度に抑えることができた場合、今後30年間で補修・架替に要する費用は、総事業費で約2,100億円から約1,100億円へ、年平均で約70億円から約37億円へと大幅な縮減が可能となります。(現在、架替橋数を15橋程度に減らせるかについて検討中です。)

■ Case 1: 今後30年間に約100橋すべてを順次架け替えた場合		
平均補修費	平均架替費	平均更新維持費
約20億円/年	約50億円/年	約70億円/年

↓

■ Case 2: 計画的な予防保全により架け替えを15橋程度に抑えた場合		
平均補修費	平均架替費	平均更新維持費
約22億円/年 (約2億円/年増)	約15億円/年 (約35億円/年減)	約37億円/年 (約33億円/年減)

## <H19年度策定の計画について>

- 大阪市は、建設局が管理する全ての橋(763橋)について、長寿命化修繕計画を策定します。
- 平成19年度は、**高齢橋、長大橋(\*)**など**130橋**の長寿命化修繕計画を策定しました。
- このうち、平成20年度は長柄橋外11橋の補修等を行う予定です。



長柄橋 (北区)

- \* 高齢橋: 建設から50年以上が経過した古い橋
- 長大橋: 橋の長さが概ね200mを超える規模の大きな橋

## <今後の方針>

- 平成20年度以降も引き続いて、残りの橋についても計画を立てていき、市民の皆さんの安全を確保するとともに、補修・架替に要する費用の縮減に努めていきます。
- 本計画は、H20年3月段階のものであり、今後も毎年、点検の実施に伴い更新していきます。

## <意見聴取した学識経験者>

○この計画は、「大阪市橋梁保全更新計画検討会」より助言を頂いて作成しております。

### 【大阪市橋梁保全更新計画検討会】

- 渡邊 英一 京都大学名誉教授
- 古田 均 関西大学総合情報学部教授
- 田中 みさ子 大阪産業大学人間環境学部准教授



# 大阪市の橋梁長寿命化修繕計画

～なにわ八百八橋の良好な保全のために～

## <背景・目的>

- 大阪は、淀川や大和川の河口部に発達してきた街であり多くの橋が架けられてきたことから、大阪の橋は「なにわ八百八橋」と呼ばれ、市民の生活や街の発展を支える重要な役割を担ってきました。
- 大阪市建設局は、平成20年4月1日現在、763橋の道路橋を管理しています。
- このうち、建設後50年を経過する橋は、約150橋で約20%を占めています。20年後には、この割合が約67%となり、**橋梁の高齢化が急速に進行**します。
- このような背景から、今後、増大が見込まれる**橋の補修・架替に要する費用を縮減**するために、多大な費用を要する架替が一時期に集中しないように**橋の長寿命化を図る**必要があります。
- 橋の長寿命化を図るためには、損傷が大きくなってから対策を行う「事後保全」ではなく、**損傷が大きくなるまでに予防的に補修を行う「予防保全」**を行う必要があります。
- そこで、大阪市では計画的に予防保全を行うために、長寿命化修繕計画を策定します。

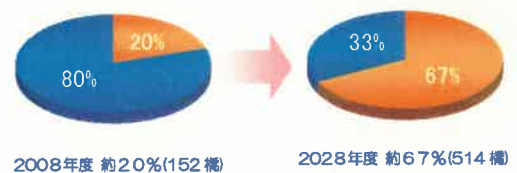
大阪市最高齢 本町橋 (95歳)



管理橋の橋齢分布 (平成20年4月1日現在)



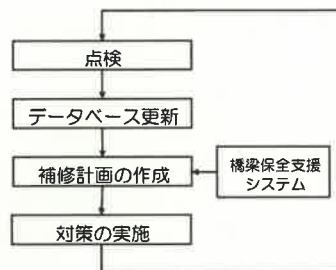
建設から50年を経過した橋梁の割合



## <橋梁管理の基本方針>

### 橋梁管理の流れ

- 大阪は、計画的に予防保全を行うために、点検、データベース更新、補修計画の作成、対策の実施というサイクルで、橋梁管理を行います。
- 点検は、日々の道路パトロール時の日常点検と、橋に近接して行う詳細点検を行っています。
- 補修計画の作成にあたっては、橋の将来の状態を予測し、最適な補修時期を導き出す橋梁保全支援システム(※)を活用しています。

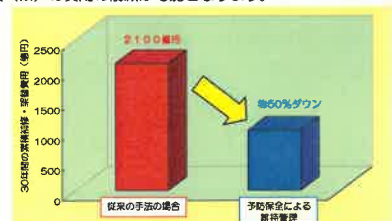


※ 橋梁保全支援システムの概要については、次のURLをご参照ください。

<http://www.city.osaka.lg.jp/kensetsu/page/0000042200.html>

### 予防保全の効果の試算例

例えば、今後30年間の補修・架替に要する費用は、戦前に架けられた70歳以上の高齢橋約100橋を全て架替える場合に対し、橋を定期的に点検、維持、修繕することによる延命化でコスト縮減を図る予防保全を導入することができた場合には、約50%程度(※)の費用の削減が可能となります。



※ 将来費用の予測結果は、現状の補修関連費用が今後も同程度で推移することを想定した場合の推計値である。

## <H20年度策定の計画について>

- 大阪は、建設局が管理する全ての橋(763橋)について、長寿命化修繕計画を策定します。
- 平成20年度は、昨年度策定した高齢橋、長大橋(※)など130橋に続き、連続高架橋など163橋を加えた293橋の長寿命化修繕計画を策定しました。
- このうち、平成21年度は長柄橋外35橋の補修等を行う予定です。



長柄橋(北区)

- ※ 高齢橋：建設から50年以上が経過した古い橋
- 長大橋：橋の長さが概ね200mを超える規模の大きな橋

## <今後の方針>

- 平成21年度以降も引き続いて、残りの橋についても計画を立てていき、市民の皆さんの安全を確保するとともに、補修・架替に要する費用の縮減に努めていきます。
- 本計画は、H21年3月段階のものであり、今後も毎年、点検の実施に伴い更新していきます。

## <意見聴取した学識経験者>

○この計画は、「大阪市橋梁保全更新計画検討会」より助言を頂いて作成しております。

### 【大阪市橋梁保全更新計画検討会】

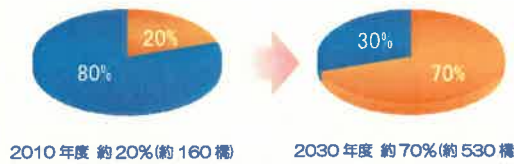
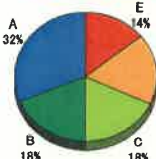
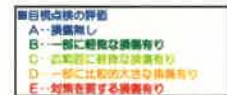
- 渡邊 英一 京都大学名誉教授
- 古田 均 関西大学総合情報学部教授
- 田中 みさ子 大阪産業大学人間環境学部准教授



# 大阪市の橋梁長寿命化修繕計画

## ＜背景・目的＞

- 大阪は、淀川や大和川の河口部に発達してきた街であり多くの橋が架けられてきたことから、大阪の橋は「なにわ八百八橋」と呼ばれ、市民の生活や街の発展を支える重要な役割を担ってきました。
- 大阪市建設局は、平成22年4月1日現在、764 橋の道路橋を管理しています。このうち、建設後50年を経過する橋は、約160 橋で約20%を占めています。20年後には、この割合が約70%となり、**橋梁の高齢化が急速に進行します。**
- このような背景から、今後、増大が見込まれる **橋の補修・架替に要する費用を縮減**するために、多大な費用を要する架替が一時期に集中しないように**橋の長寿命化を図る**必要があります。橋の長寿命化を図るためには、損傷が大きくなってから対策を行う「事後保全」ではなく、**損傷が大きくなるまでに予防的に補修を行う「予防保全」**を行う必要があります。
- そこで、大阪市内では計画的に予防保全を行うために、長寿命化修繕計画を策定します。

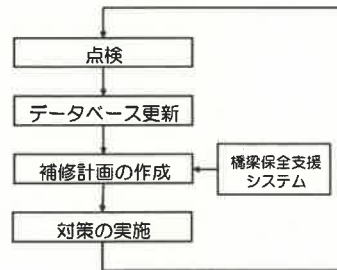


これまでの点検における健全度の状況

## ＜橋梁管理の基本方針＞

- 大阪市内は、計画的に予防保全を行うために、点検、データベース更新、補修計画の作成、対策の実施というサイクルで、橋梁管理を行います。
- 点検は、日々の道路パトロール時の日常点検と、橋に近接して行う詳細点検を行っています。
- 補修計画の作成にあたっては、橋の将来の状態を予測し、最適な補修時期を導き出す橋梁保全支援システムを活用しています。

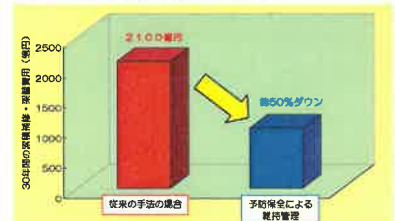
### 橋梁管理の流れ



パンフレットダウンロードはこちら  
<http://www.city.osaka.lg.jp/kensetsu/page/0000042200.html>

### 予防保全の効果の試算例

例えば、今後30年間の補修・架替に要する費用は、戦前に架けられた70歳以上の高齢橋約100橋を全て架替える場合に対し、橋を定期的に点検、維持、修繕することによる延命化でコスト縮減を図る予防保全を導入することができた場合には、約50%程度(※)の費用の削減が可能となります。



## ＜H21年度策定の計画について＞

- 大阪市内は、建設局が管理する全ての橋(764 橋)について、長寿命化修繕計画を策定します。
- 平成21年度は、平成20年度までに策定した高齢橋、長大橋(※)、高架橋など293 橋に続き、一般橋など411 橋を加えた704 橋の長寿命化修繕計画を策定しました。
- このうち、平成22年度は長柄橋の耐震対策やその他の橋の補修等を実施します。



※ 高齢橋：建設から50年以上が経過した古い橋  
 長大橋：橋の長さが概ね200mを超える規模の大きな橋

## ＜今後の方針＞

- 平成22年度以降も引き続いて、残りの橋についても計画を立てていき、市民の皆さんの安全を確保するとともに、補修・架替に要する費用の縮減に努めていきます。
- 本計画は、平成22年3月段階のものであり、今後も毎年、点検の実施に伴い更新してまいります。

## ＜意見聴取した学識経験者＞

○この計画は、「大阪市橋梁保全更新計画検討会」より助言を頂いて作成しております。

### 【大阪市橋梁保全更新計画検討会】

- 渡邊 英一 京都大学名誉教授
- 古田 均 関西大学教授
- 田中 みさ子 大阪産業大学准教授

