

# 西宮市の橋梁長寿命化修繕計画について

兵庫県 西宮市 道路公園部 道路補修課

## 1. はじめに

### 西宮市の概要

西宮市は、兵庫県の南東部、大阪・神戸のほぼ中間に位置する人口約48万7千人、面積約100km<sup>2</sup>の中核市で、六甲山地をはさんで北側は盆地、南側は大阪湾に臨み、それに向かって南流する武庫川、夙川の扇状地である武庫平野に市街地が広がっています。

古くは十日えびすで有名な西宮神社の門前町として栄え、近世には、米・水・寒冷な冬季季節風のほか、農閑期の労働力、急流を利用した水車精米に恵まれて効率的な清酒の製造が行われました。江戸時代後半から明治にかけては、西宮・大坂と江戸を結ぶ樽廻船の輸送によって、江戸積み酒造地として大きく発展しました。また、天保11年（1840）に宮水が酒造りに適した水であることが発見され、以来、灘の酒造家たちは競ってこの地に井戸を設けました。

近代に入り、大阪と神戸の間に鉄道が開通し、その中間の駅として「西ノ宮」駅が設けられました。明治38年（1905）には阪神電車本線が、大正9年（1920）には阪急電車神戸線が開業し、神戸－大阪間の交通が急速に発達したことから、“風光明媚”と“交通至便”により住宅地として発展してきました。さらに、全国高校野球のメッカ、「甲子園球場」のあるまちとしても有名です。

平成7年1月17日に、兵庫県南部地震の発生により、西宮市は、死者1,146人、倒壊家屋61,238世帯という想像を絶する甚大な被害に見舞われましたが、不屈の精神で大震災も乗り越え、誰もが住みたいと願うまちへと復興を遂げました。交通の至便さなどの恵まれた都市基盤、海・山・川などの豊かな自然環境、10を数える大学・短期大学に加え、県立芸術文化センターなどの優れた施設が立地する充実した文化環境、大型商業施設の進出等によりさらに高まるまちの賑わいなど、このまちの多様な魅力があいまって、情報誌が発表する「住みたいまちランキング」等で常に上位に位置するなど、「西宮のまち」がブランドとして定着しています。



写真－1 阪神甲子園球場



図－1 西宮市の位置図

## 2. 西宮市橋梁長寿命化修繕計画について

### (1) 西宮市の管理する橋梁について

西宮市が管理する橋梁は、平成 22 年 3 月 31 日の長寿命化修繕計画策定時点で 647 橋あり、このうち 2m 以上 15m 未満のものは 565 橋、15m 以上のものは 82 橋です。そのほとんどが床版橋と桁橋(計 614 橋)であり、また、9 割以上がコンクリート橋 (RC 橋 461 橋、PC 橋 132 橋) です。

表-1 構造形式別橋梁数

種別	橋梁数	割合
床版橋	409	63.2%
桁橋	205	31.7%
ラーメン橋	31	4.8%
アーチ橋	2	0.3%

表-2 材料別橋梁数

種別	橋梁数	割合
RC 橋	461	71.3%
PC 橋	132	20.4%
鋼橋	43	6.6%
その他	11	1.7%

### (2) 計画策定の背景と目的

西宮市管理橋梁 647 橋のうち、建設後 60 年を経過する高齢化橋梁は 165 橋で、全体の 26% を占めます。20 年後には 360 橋 (56%) となり、急速に高齢化橋梁が増大します。

今後、管理橋梁の高齢化に伴い、橋梁の架替や補修に要する経費の増大が懸念されるため、これまでの事後的な対応から計画的かつ予防的な対応への転換を図り、橋梁の長寿命化によるコスト削減と事業費の平準化を図ることを目的として、長寿命化修繕計画を策定しました。

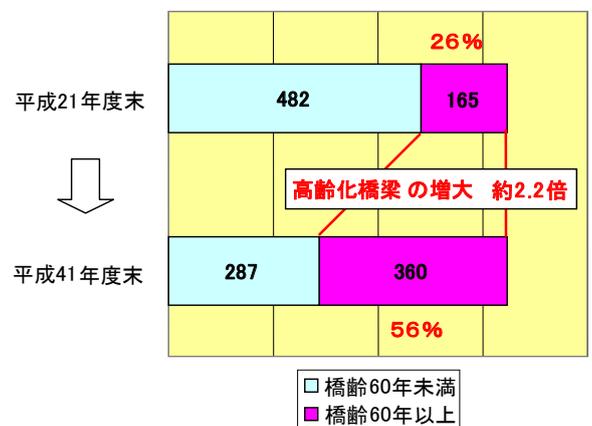


図-2 20年後の高齢化橋梁の増加

### (3) 計画策定までの流れ

#### ① 橋梁点検

西宮市では、国土技術製作総合研究所編纂の「道路橋の基礎データ収集要領(案)」を参考に、独自の「西宮市橋梁点検要領」を作成し、平成 19 年度から平成 21 年度にかけて全 647 橋の点検を実施しました。その結果、直ちに橋梁の通行止めや架け替えが必要となるような著しい損傷・劣化は発見されませんでした。橋梁を構成する部材の一部には、損傷・劣化が発生しており、早期に修繕工事に着手する必要があることが分かりました。

#### ② 橋梁健全度の把握・評価

橋梁の健全性を把握するため、点検結果に基づいて、まず、橋梁を構成する部材ごとに健全性を 100 点満点で評価します。橋梁の部材の重要度等に応じた補正を行って、橋梁の径間ごとの健全度を算出し、そのうち最も小さい値を橋梁の健全度としています。

表-3 橋梁健全度の評価

種別	橋梁数	割合
100 点～75 点	355	54.9%
75 点～50 点	254	39.2%
50 点～25 点	38	5.9%
25 点以下	0	0%

### ③ 計画の策定

全 647 橋のうち緊急輸送道路に指定されている路線上や幹線道路にある橋梁、高速道路・鉄道を跨ぐ跨線橋などを「第一次選定橋梁」として位置付け、平成 21 年度は第一次選定橋梁 172 橋について計画を策定し、平成 22 年度は残り 475 橋の計画を策定しました。

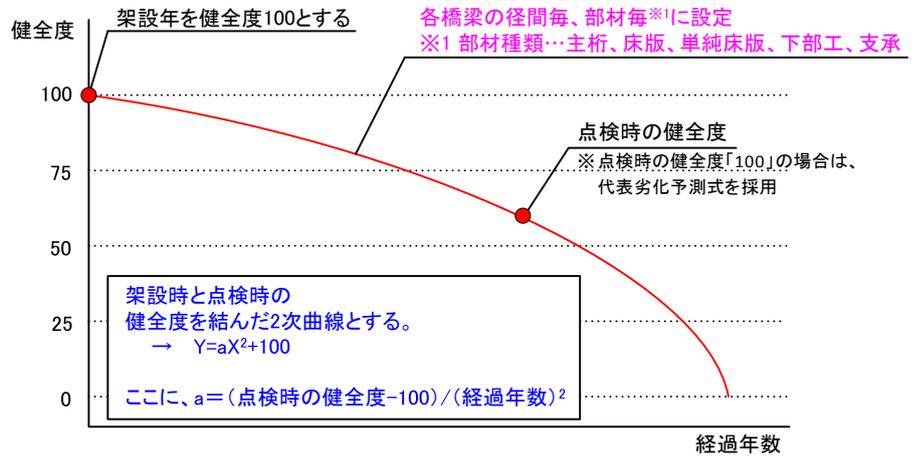


図-3 劣化予測（2次曲線）

まず、将来時点における橋梁の補修需要を推定するための劣化予測については、予測式が簡易で汎用性が高く、点検結果の反映が容易であるといった理由から供用開始時の健全度を 100 として点検時の健全度とを結ぶ 2 次曲線を用いて行っています。

次に、管理区分を 4 段階（A～D）に設定し、今後 100 年間で LCC（ライフサイクルコスト：長期的な修繕工事費）が最小となる管理区分をその橋梁の最適管理区分として設定します。そして、全ての橋梁について、管理区分 D による修繕工事費の累計と最適管理区分による修繕工事費の累計の試算を行ったところ、今後 100 年間で、約 73 億円（約 36%）のトータルコスト削減が見込める結果となりました。

表-4 管理区分の設定

管理区分	目標水準	管理計画	健全度の下限
A	予防保全型	損傷が軽微な段階で補修対策を講じる。	75 点
B	対処療法型	損傷が進行し性能低下により使用上の問題が生じる前の段階で対処的補修対策を講じる。	50 点
C	限界療法型	損傷が更に進行し、剥落などの第三者に影響を与える被害が発生しない段階で抜本的な補修対策を講じる。	25 点
D	更新型	特に補修をせずに、安全に関わる問題が発生する前の段階で更新（架替）する。	10 点

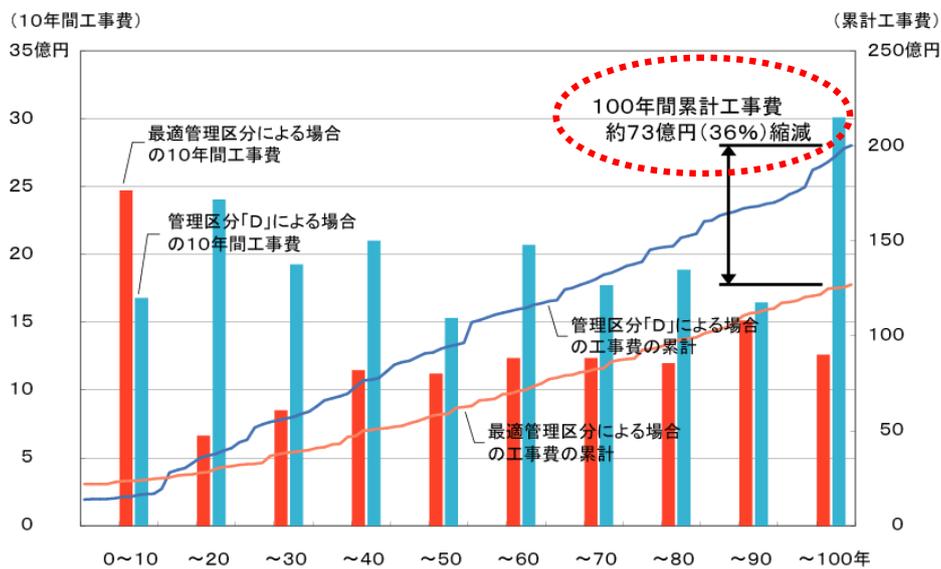


図-4 西宮市が管理する全橋梁における LCC 比較

そして、補修計画と予算との整合性を図るために、工事費を年度別に整理し、工事費が集中する年度については優先順位配点に基づく補修対策年度の先送りを行い、予算の平準化を図りました。

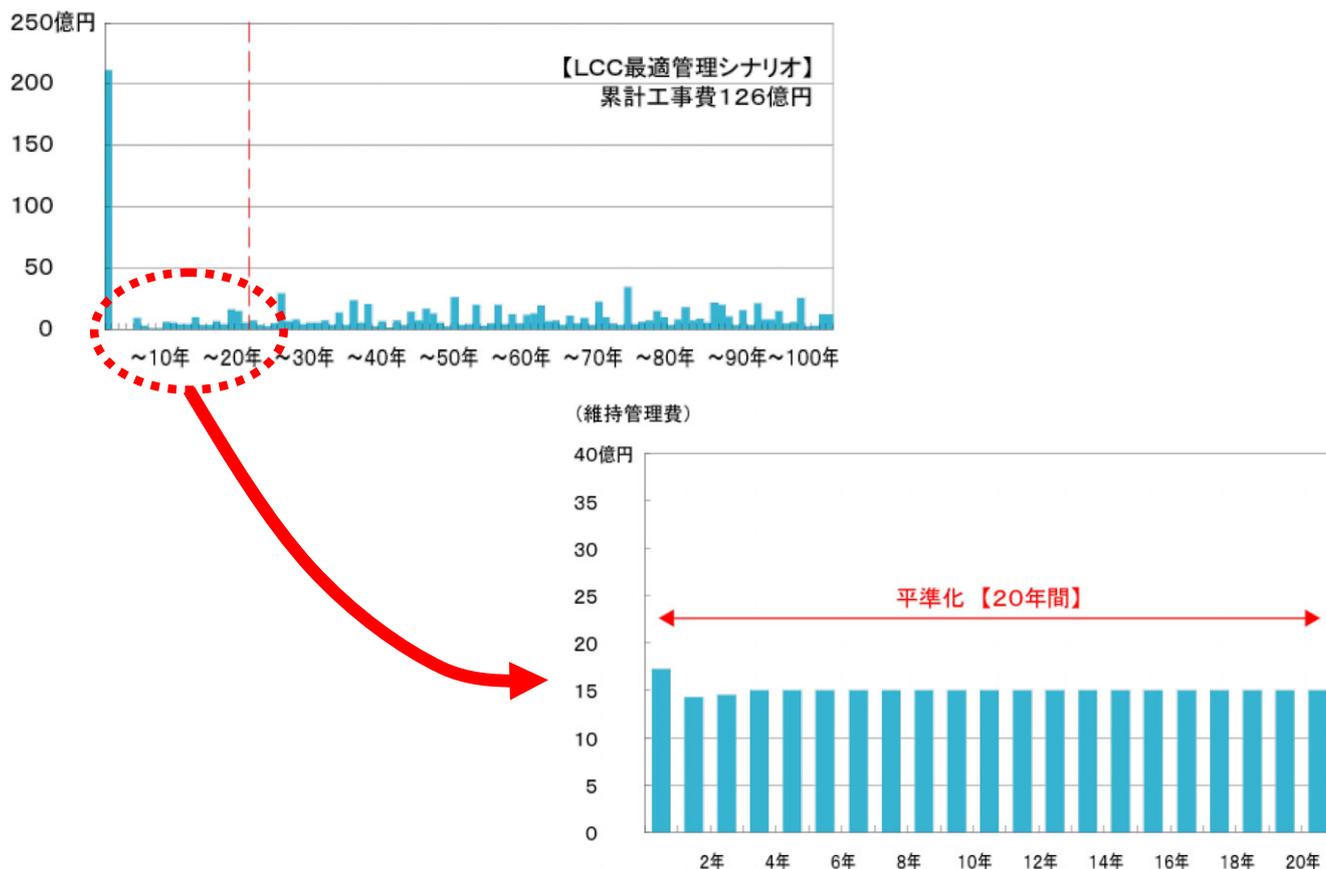


図-5 予算の平準化

#### (4) 修繕工事の実施について

西宮市橋梁長寿命化修繕計画に基づき、平成 21 年度から平成 25 年度末までに 53 橋（うち、15m 以上の重要橋梁は 19 橋、2m ～ 15m の一般橋梁は 34 橋）の修繕工事を実施しました。なお、阪神・淡路大震災の発生後に策定した橋梁改良計画において、耐震対策が必要とされている橋梁については、補修工事の際に落橋防止工や橋脚の鋼板巻き立て工などの補強工事も併せて実施しました。

表-5 これまでの修繕工事における主な実施工種

工種・部材		対策工	
上部工	橋面	舗装	床版防水、舗装打換え
		排水設備	水抜きパイプ設置工
		親柱・高欄	補修（ひび割れ補修工、断面修復工、再塗装）、取替え
		伸縮装置	新設・取替え
	橋体	床版	ひび割れ補修工、断面修復工、表面保護工、水切り設置
		RC・PC 主桁	ひび割れ補修工、断面修復工、表面保護工
		鋼主桁	再塗装、当板補修、部材交換
支承		再塗装、取替え	
下部工	橋台 橋脚	躯体前面	ひび割れ補修工、断面修復工、表面保護工



写真-2 点検の実施状況（万代橋）



写真-3 修繕工事の実施状況（万代橋）



写真-4 修繕工事の施行前・施工後（万代橋）

### 3. 課題と今後の取り組みについて

#### (1) 2回目の定期点検と計画の見直し

現在、本市では2回目の全橋定期点検を完了しており、その結果や過年度の修繕工事実績を用いて、平成26年度から「第二期橋梁長寿命化修繕計画策定業務」として計画の見直しに取り組んでいます。

これまで実施した修繕工事では、計画費用と実施費用が乖離しているケースが多く見られましたが、

これは詳細設計段階で計画にない工種が必要になったことや、工事において想定外の事象が生じたことで実施費用が高くなった、あるいは計画上の補修単価が実際と異なっていることなどが原因と考えられますので、これまで蓄積した実績データを分析し、LCC算定時の補修工法や単価の修正について検討しています。

また、2回目の点検結果を基に、より精度が高く、かつ第三期以降のことも考慮した汎用性のある劣化予測手法の検討を行っています。そのなかで、補修工事を実施していないのに、1回目より2回目の健全度が上がっている橋梁がありました。これらは損傷程度の評価方法の見直しによるものがほとんどだと考えられますが、判定のばらつきや橋梁間の健全度評価のばらつきもあり得るため、橋梁ごとに実際の損傷状況の対比を行うなど、詳細な分析・考察を行っていく必要があります。

## (2) 今後の課題について

現在、兵庫県下のほとんどの自治体が計画策定等をまちづくり技術センターに委託する中、西宮市は比較的早期から橋梁長寿命化に着手したこともあり、職員自らが長寿命化計画策定や計画に基づく修繕工事に取り組んできました。もともと橋梁の分野は専門性が高いため、独自で維持管理をしていくことは大変ですが、機動性の面では有利であり、何より、「自分たちの施設は自分たちで管理していくことが技術職員の本来の役割である」という考えに基づいてこれまで継承されてきました。

しかし、これを継続していくためには、橋梁担当職員を計画的に配置するとともに、維持・育成していくことが重要です。技術研修等により個々で専門的な知識を習得することはもちろんですが、実際の業務では豊富な経験が不可欠であることから、ベテランと経験の浅い職員がうまく組み合わせるよう、体制を入れ替えていく必要があります。

一方、平成25年度以降は、修繕工事の入札不調が目立ってきています。これは、橋梁長寿命化の取り組みが全国的に本格実施され始めたことから、修繕工事を請け負う業者が不足してきていることや、金額が実勢に比べて割が合わない、といった理由が挙げられます。特に本市では、今後、修繕規模の小さい橋梁の工事が増え、更なる状況の悪化が懸念されているので、発注方法等を工夫していく必要があります。

また、近接目視による定期点検が義務化されたことにより、点検費用が増大することも懸念材料となっています。現時点の中期的な事業計画では、長寿命化計画に基づく事業費が毎年計上されていますが、社会情勢等の変化によっては、今後、安定した予算を確保できないことも考えられるため、より効率的な事業執行が求められます。

## 4. おわりに

橋梁長寿命化の取り組みはこれから永続的な業務となりますが、今はまだまだ始まったばかりの段階です。将来にわたり、道路施設の維持管理が円滑に続けられるよう、橋梁と同様、しっかりとした基礎の構築に努めていきたいと考えています。