

阪神高速道路の長期維持管理及び更新  
に関する技術検討委員会

提 言  
参考資料

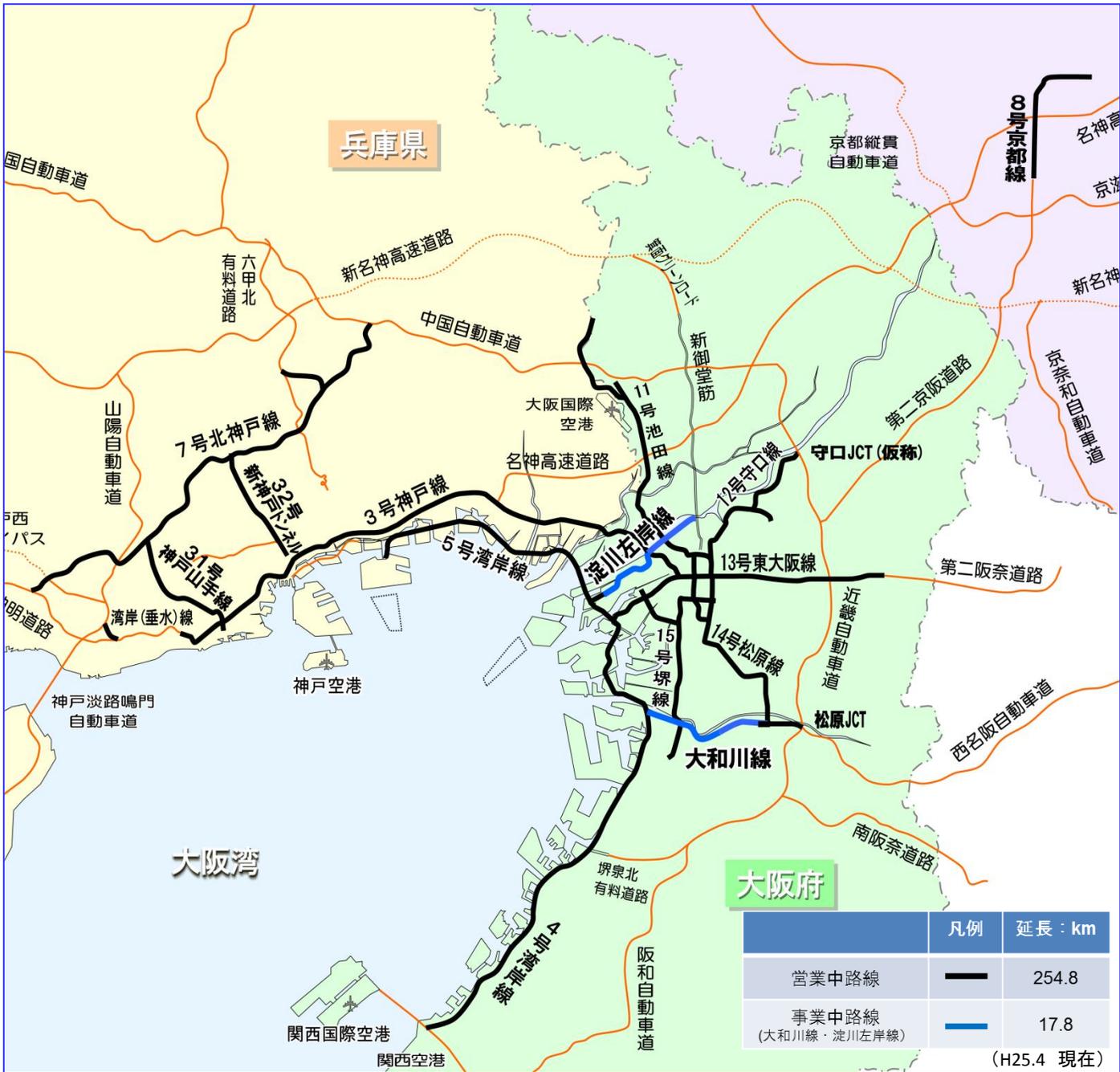
平成25年4月17日

# 阪神高速道路の長期維持管理及び更新 に関する技術検討委員会 提言参考資料

○阪神高速道路の変遷	
・阪神高速道路ネットワーク	.....1
・阪神高速道路ネットワーク整備の経緯	.....2
○阪神高速道路の利用状況	
・供用延長と通行台数	.....4
・利用交通量	.....4
・阪神都市圏における分担率	.....5
○阪神高速道路構造物の現状	
・道路資産の経過年数	.....6
・道路の構造物比率	.....6
・道路の使用環境	.....7
・道路の損傷状況	.....7
・損傷事例	.....9
○橋梁マネジメントシステムの概要	
・維持管理の流れ	..... 11
・橋梁マネジメントシステムの活用	..... 11
○大規模修繕、大規模更新の検討	
・用語の定義	..... 12
・検討のフロー	..... 13
・検討対象区間の設定	..... 14
・抽出の評価指標	..... 15
・事業費の試算結果	..... 16
・大規模修繕、大規模更新実施区間	..... 17
・大規模更新時の社会的影響の試算(参考値)	..... 18
・渋滞の状況予測(高速道路・一般道路)	..... 19

# ● 阪神高速道路の変遷

## 阪神高速道路ネットワーク



# 阪神高速道路の変遷

## 阪神高速道路ネットワーク整備の経緯

(昭和39年～昭和45年) ■  
都市環状線と放射路線の整備



通行台数25万台/日 (S45)

(昭和46年～昭和56年) ■  
都市環状線と放射路線の整備  
大阪と神戸の直結



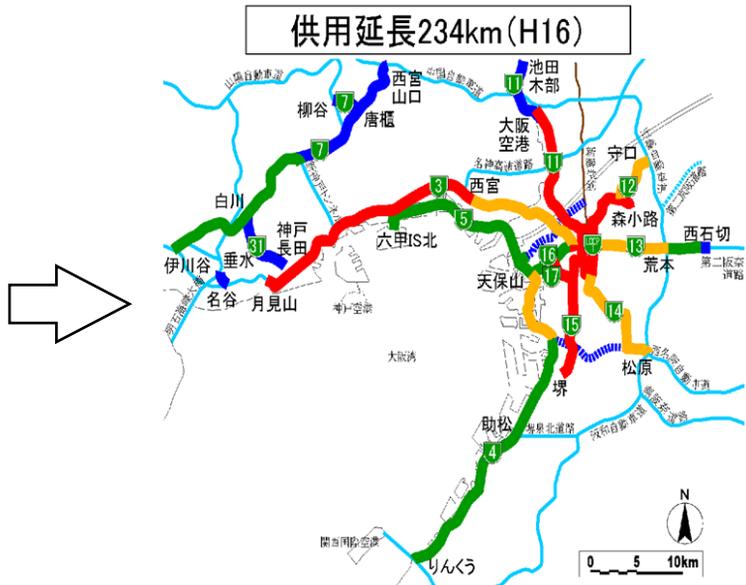
通行台数59万台/日 (S56)

(昭和57年～平成6年) ■  
湾岸線等の建設による機能的  
ネットワークの整備



通行台数83万台/日 (H6)

(平成7年～平成16年) ■  
都市間高速道路との接続



通行台数90万台/日 (H16)

## 阪神高速道路ネットワーク整備の経緯

(平成17年～平成20年) ■  
 京都線の整備

(平成21年～平成24年) ■  
 神戸山手線・京都線の全線供用  
 新神戸トンネルの移管  
 大和川線の一部供用

供用延長242km (H20)

供用延長255km (H24)



通行台数87万台/日(H20)

通行台数72万台/日(H24※)

※新神戸トンネルは公社管理道路として  
 S51年度に対面2車線、S63年度に対  
 面4車化、南伸部(1km)については  
 H17年度に供用開始

※阪神高速道路はH24年1月より、均一料金から距離料金へ移行。  
 均一料金の場合は、料金圏毎に1台として集計。  
 距離料金の場合は、阪神圏1回の利用で1台として集計。

# 阪神高速道路の利用状況

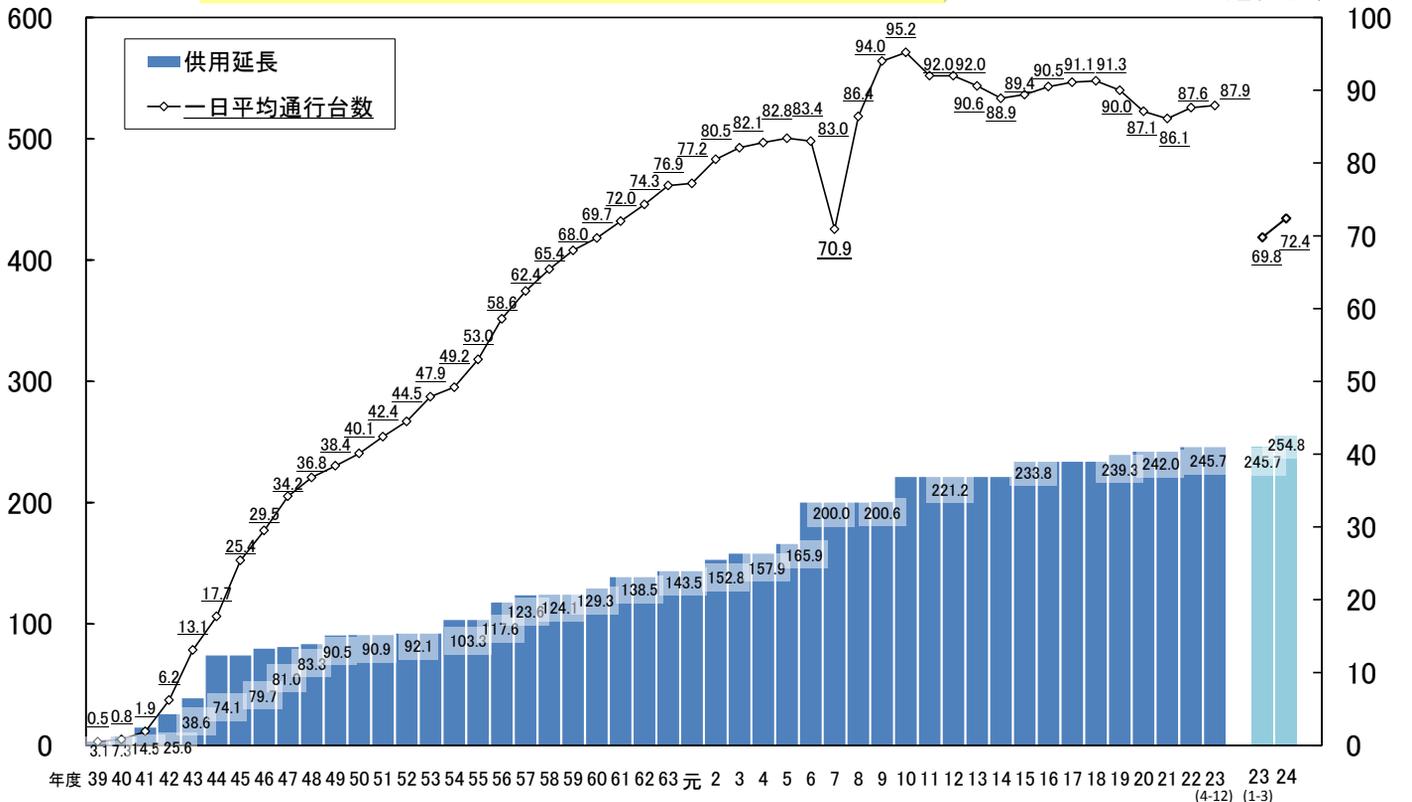
## 供用延長と通行台数

✓ 供用延長254.8km(平成25年4月時点)

✓ 日平均約72万台(平成24年度)が利用

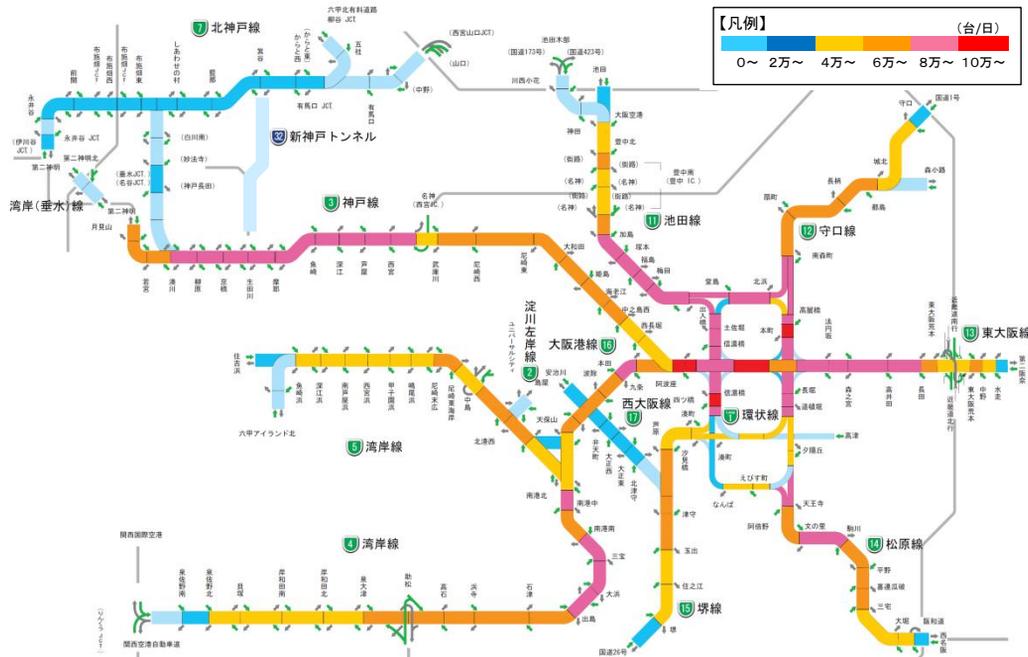
一日平均  
通行台数(万台)

供用延長(km)



※阪神高速道路はH24年1月より、均一料金から距離料金へ移行。  
均一料金の場合は、料金圏毎に1台として集計。距離料金の場合は、阪神圏1回の利用で1台として集計。

## 利用交通量

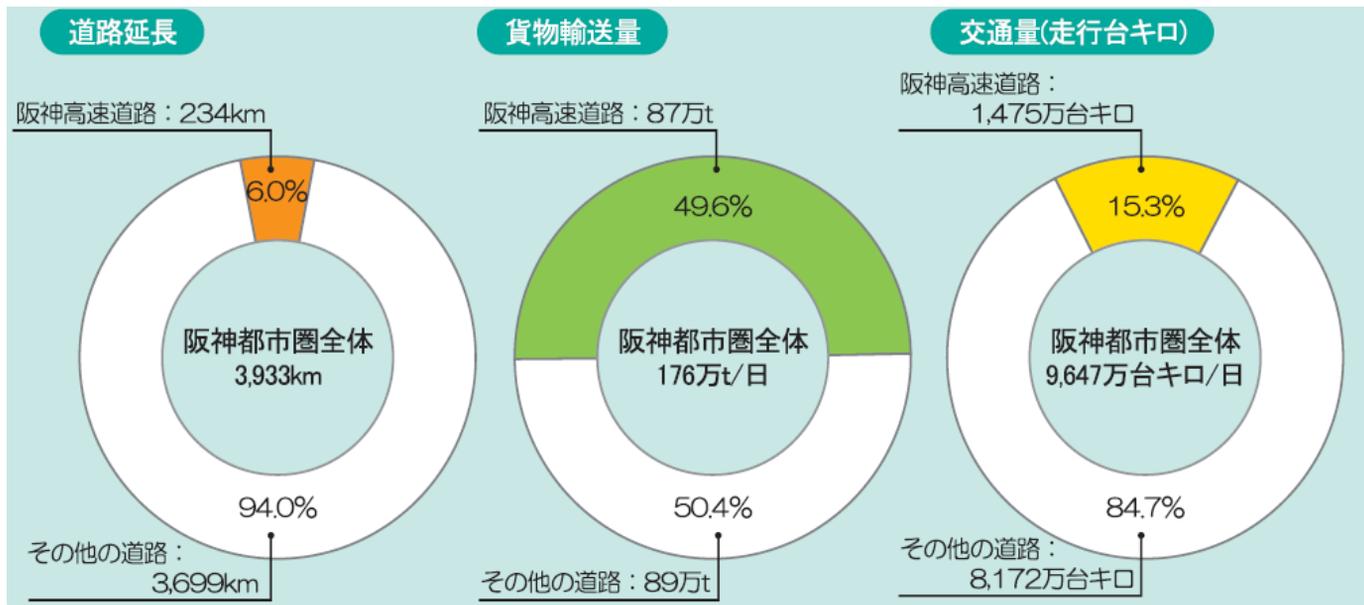


交通流態図(平成25年2月 平日平均)

# ● 阪神高速道路の利用状況

## 阪神都市圏における分担率

- ✓ その他の道路の3倍の効率で交通量を分担。
- ✓ 阪神都市圏における貨物輸送量の約50%が阪神高速を利用。



出典：「第22回阪神高速道路起終点調査」  
平成16年度／阪神高速道路公団  
「平成17年度道路交通センサス」  
平成17年度／国土交通省

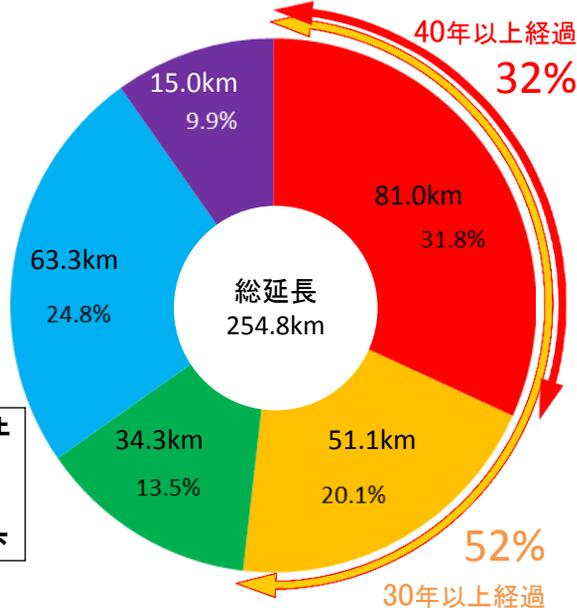
# ●阪神高速道路構造物の現状

## 道路資産の経過年数

✓ 総延長254.8kmのうち、経過年数40年以上の構造物が約32%（約81km）、30年以上が約52%（約132km）あり、高齢化が進んでいる。

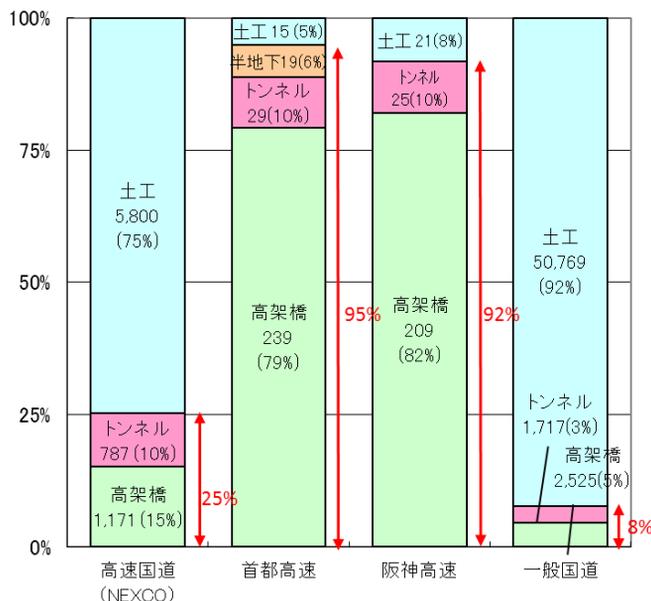


- 40年以上 大阪池田線、守口線、森小路線、堺線、神戸西宮線等
- 30～39年 大阪堺線、東大阪線、松原線、大阪西宮線、湾岸線等
- 20～29年 大阪東大阪線、湾岸線、北神戸線等
- 10～19年 大阪池田線延伸部、東大阪線、湾岸線、北神戸線等
- 9年以下 北神戸線、神戸山手線、京都線、大和川線



## 道路の構造物比率

✓ 橋梁やトンネルなどの構造物比率が92%と高く、管理内容が多岐にわたる。

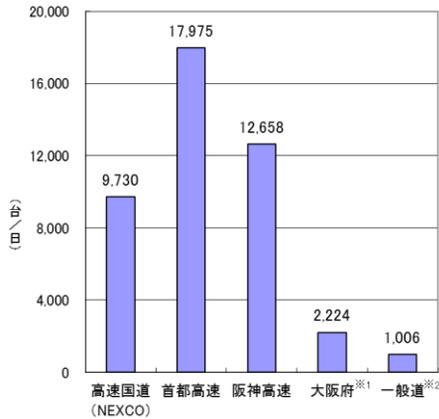


NEXCO : 高速道路便覧2011  
 首都高速 : H24.4時点  
 阪神高速 : H25.4時点  
 一般国道 : 道路統計年報2011より

## 道路の使用環境

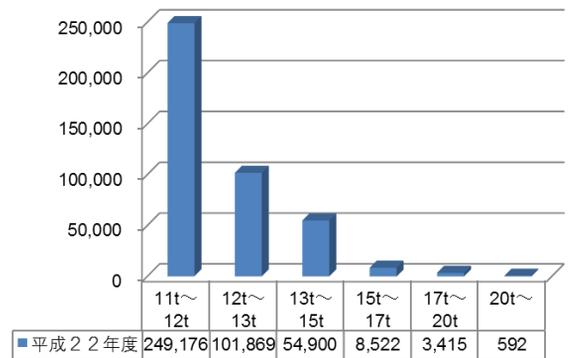
- ✓ 大型車の交通量は大阪府内道路の約6倍、全国一般道の約13倍。
- ✓ 設計荷重を越えるような過積載車両が多数通行。

### 【大型車の平均断面交通量(道路別)】



出典:平成22年度 道路交通センサデータより  
 ※1 大阪府:大阪府内の地方道における大型車交通量  
 ※2 一般道:日本全国の一般国道、地方道における大型車交通量

### 【過積載車両の実態】



※阪神高速道路の集約料金所で計測された軸重違反車両の軸数を集計

## 道路の損傷状況

鋼桁部の損傷 (漏水による腐食)

塗膜劣化

鋼製高欄部の損傷 (漏水による腐食)

コンクリート高欄部の損傷 (剥離・鉄筋露出)

伸縮装置の損傷(止水破損)

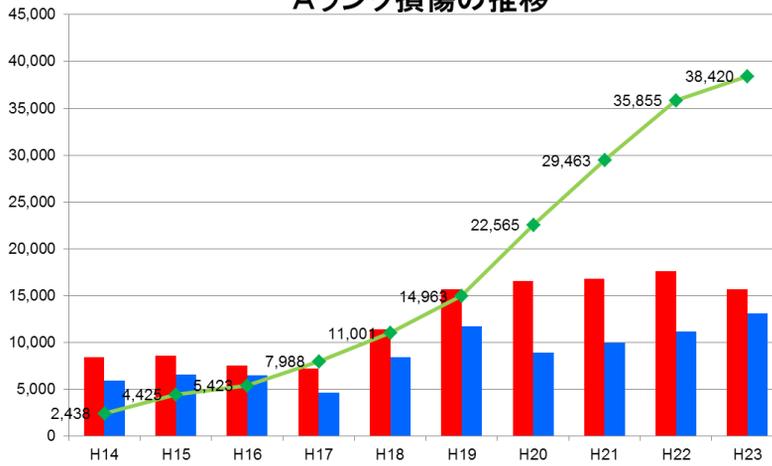
コンクリート桁の損傷(ひび割れ)

舗装の損傷(ひび割れ)

## 道路の損傷状況

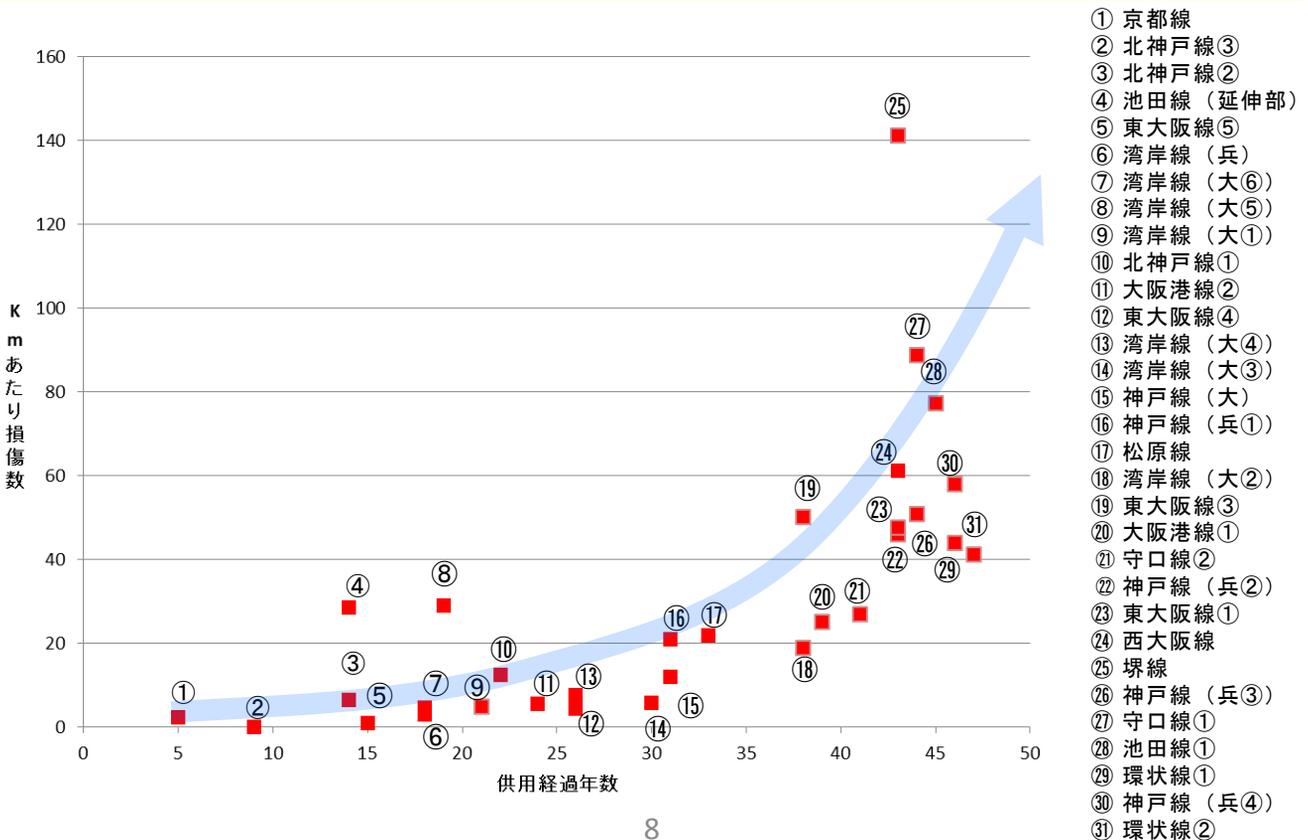
- ✓ 計画的な補修を必要とする損傷(Aランク損傷)が年々累積され、H23末時点で約3.8万件にのぼる。
- ✓ 要補修損傷数については、補修工事を進めているが、増加傾向。

### Aランク損傷の推移



※Aランク損傷とは機能の低下があり、対策の必要がある損傷をいう  
緊急を要する損傷はSランクと判定し、すでに補修を行っており、上記損傷数には含んでいない。  
要補修損傷数とは、損傷発見数と補修数との差の累積

- ✓ 供用後概ね40年頃からkmあたりの損傷数が大きく増加する傾向が見られる



## 損傷事例

### ●ASR橋脚の損傷

- ・アルカリ骨材反応によりコンクリートに亀裂や鉄筋破断が発生



### ●支間中央にヒンジを有する橋梁の損傷

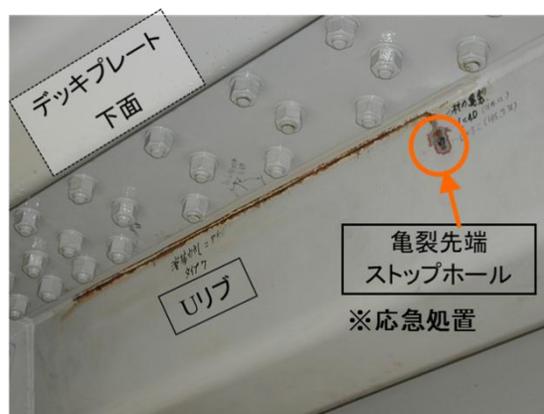
- ・支間中央有ヒンジ部において、路面の垂れ下がりが進行



損傷事例



鋼桁端部の腐食による断面減少



鋼床版のデッキプレートとリブ溶接部のき裂



主桁のひびわれ



主桁の鉄筋露出



鋼板補強されたRC床版端部で不良音を確認



鋼板補強されたRC床版で不良音を確認された部位のチョーキング

# ● 橋梁マネジメントシステムの概要

## 維持管理の流れ

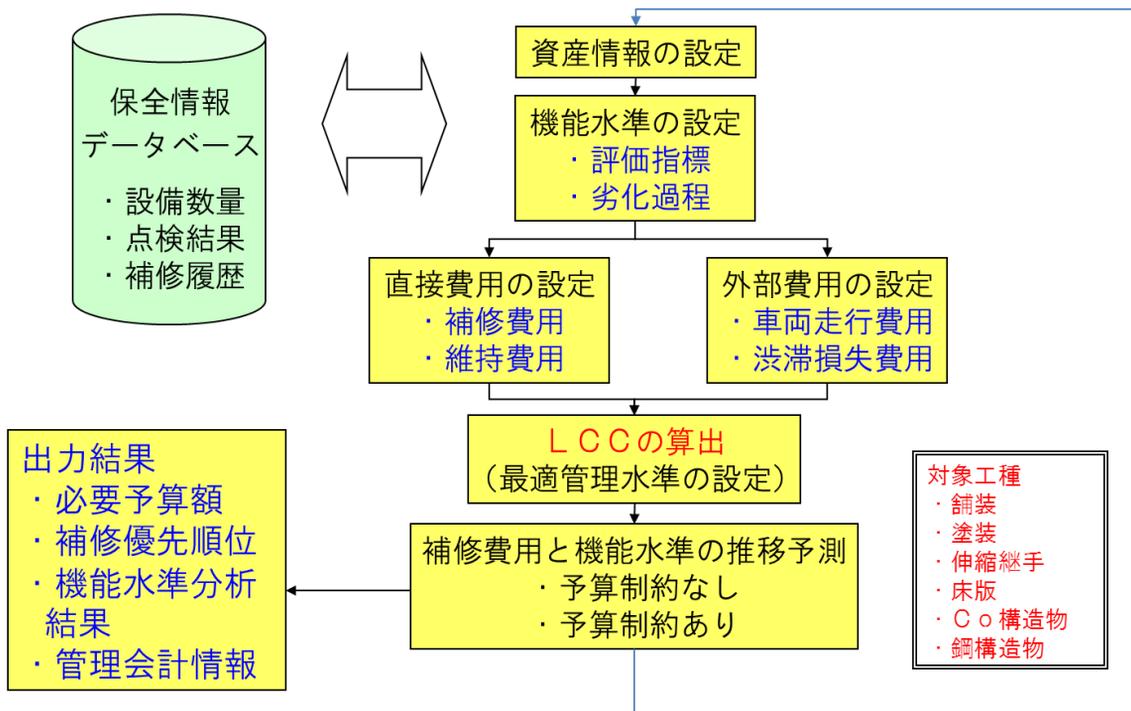
- ✓ 増加する損傷(Aランク損傷)を対象として、補修の費用対効果の最大化を図るため戦略的維持管理の枠組みを構築し、最適な橋梁マネジメントを実施。

### ● 戦略的維持管理の枠組み構築に必要な要素

- 構造物の資産状況、点検状況 ⇒ 保全情報管理システム(データベース)
- 構造物の管理水準 ⇒ 構造物保全率・損傷補修対応率
- 構造物の損傷発生予測 ⇒ H-BMS(橋梁マネジメントシステム)

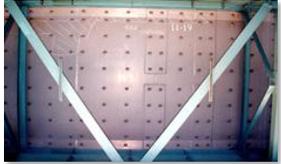


## 橋梁マネジメントシステムの活用

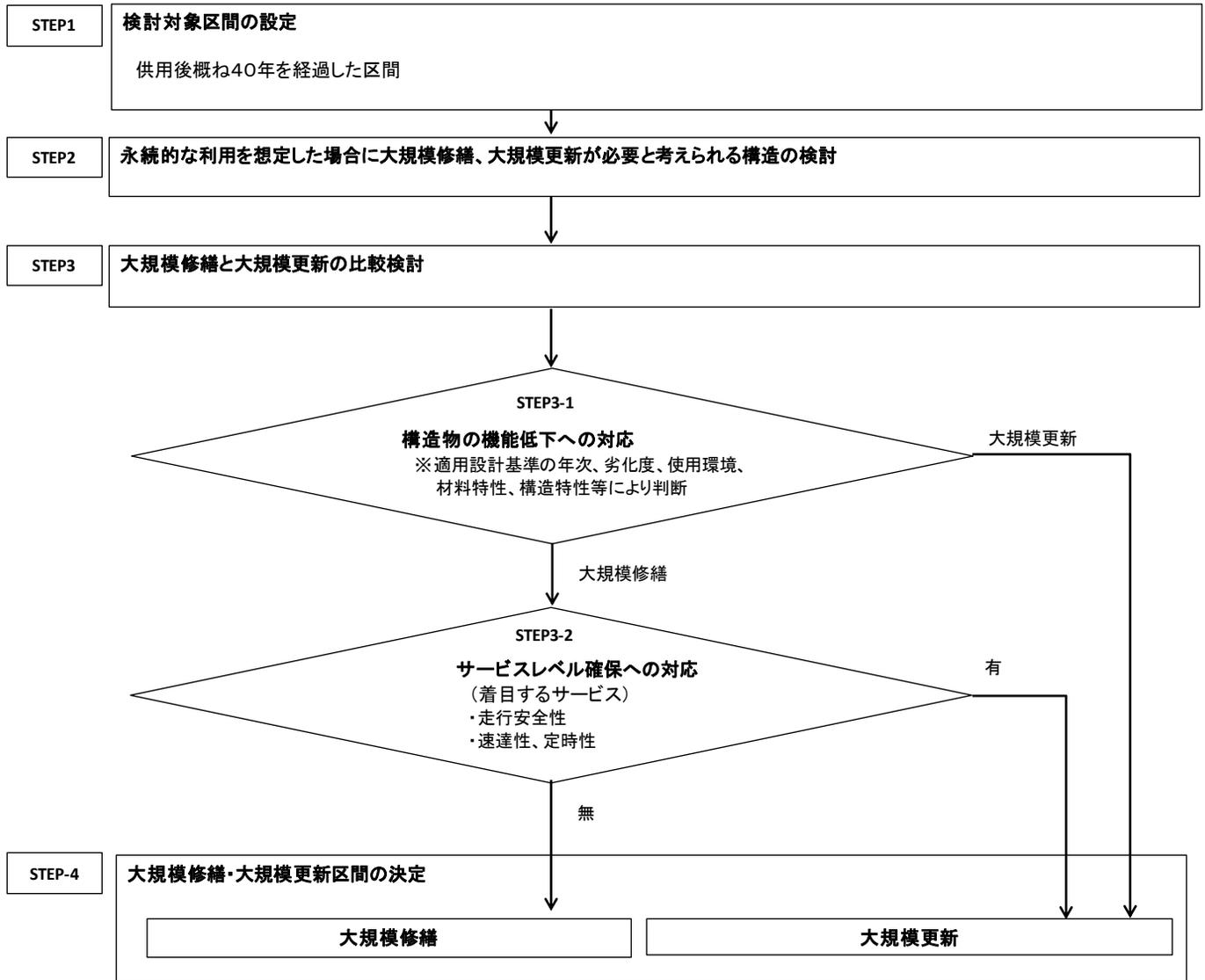


# ●大規模修繕、大規模更新の検討

## 用語の定義

	イメージ図	定義 (交通規制イメージ)	想定される具体例
大規模更新 (全体更新)	 <p>桁・橋脚の再構築等</p>	<p>古い設計基準により建設された構造物等で構造物の健全性低下が極めて著しく、必要水準まで引き上げるため全体的に更新を行う行為</p> <p>〔代替路整備を前提。1年程度の交通規制を伴う行為〕</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・劣化したASR橋脚の再構築、著しく劣化した鋼桁、コンクリート桁の再構築</li> <li>・垂れ下がりが収束しない有ヒンジPC橋の再構築</li> </ul>
大規模修繕 (部分更新等)	 <p>床版・高欄再構築等</p>	<p>古い設計基準により建設された構造物等で健全性低下が著しく、必要水準まで引き上げるため大規模な修繕や部分的に更新を行う行為。また、新たな損傷発生を抑制し長寿命化を図る行為。</p> <p>〔1週間～6ヶ月程度の交通規制を伴う行為〕</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鋼板接着済みRC床版の再劣化による取替</li> <li>・鋼製高欄の腐食損傷による取替</li> <li>・有ヒンジPC橋の垂れ下がりに対する外ケーブル補強</li> <li>・構造物単位でのコンクリート表面保護やスパン単位でのRC床版の補強、鋼床版のSFRC舗装敷設や高耐久型補強</li> </ul>
修繕	 <p>床版補強等</p>	<p>構造物の健全性低下を必要水準まで引き上げる行為</p> <p>〔数時間～1週間の交通規制を伴う行為〕</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート構造物の部分的な表面保護</li> <li>・パネル単位でのRC床版の補強や鋼床版のあて板補強</li> </ul>
補修	 <p>ひびわれ注入等</p>	<p>構造物の健全性低下を初期水準にまで回復させる行為</p> <p>〔数時間の交通規制を伴う行為〕</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・舗装補修、塗装補修</li> <li>・RC床版のひび割れ注入補修、排水施設の補修</li> </ul>

## 検討のフロー

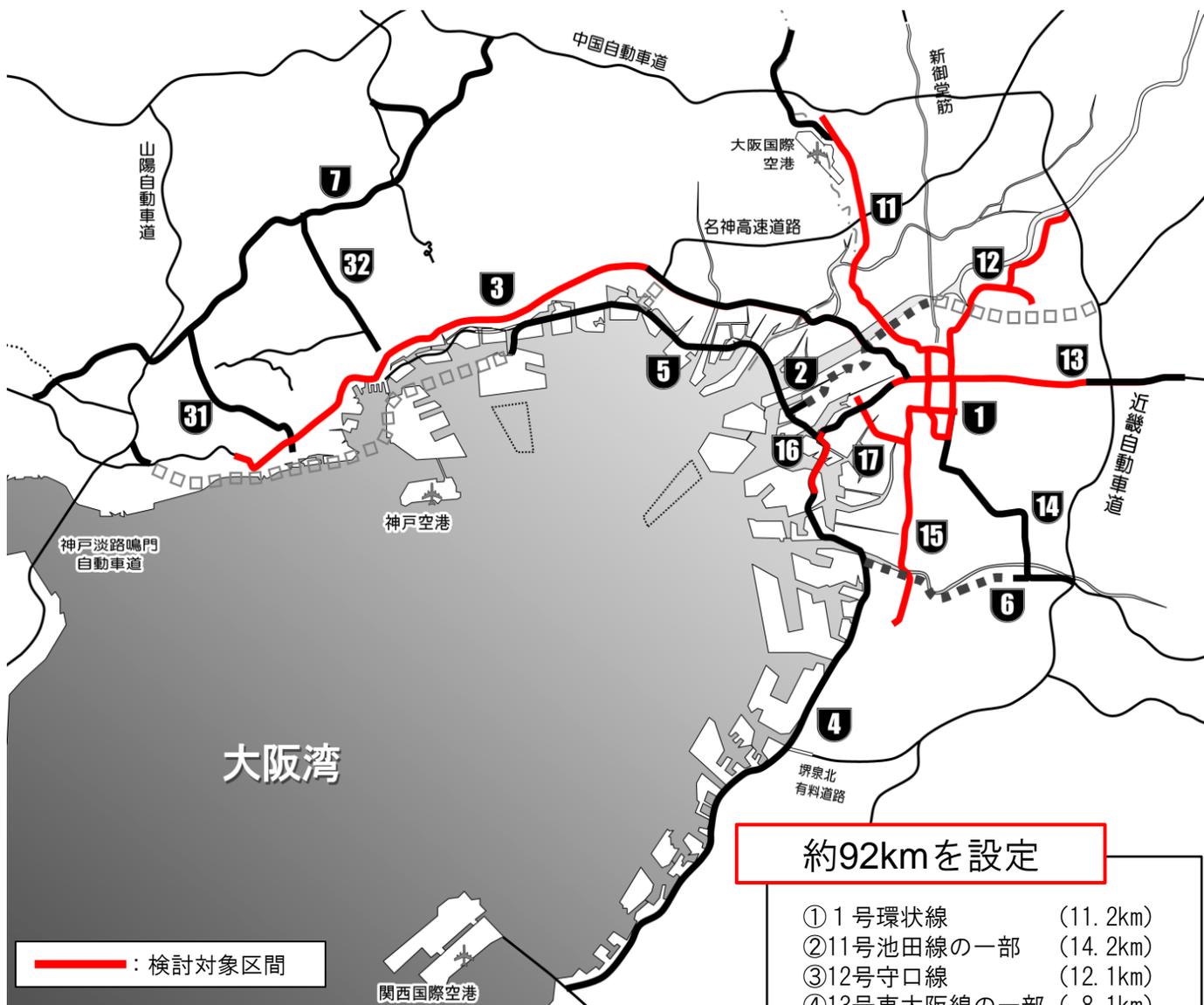


※STEP2において、検討された構造の内、PC有ヒンジ橋、建物一体構造については、検討対象区間外もSTEP3の検討対象に含む。

# ●大規模修繕、大規模更新の検討

## 検討対象区間の設定

・ 供用後概ね40年以上を経過した区間を検討対象区間に設定



## 抽出の評価指標

実施内容	検討構造物	評価指標	具体箇所
大規模更新	PC有ヒンジ橋	【構造特性】 ・支間中央にヒンジを有する	1号環状線 : 長堀付近 3号神戸線 : 京橋付近 14号松原線 : 喜連瓜破付近 15号堺線 : 大和川渡河部
	建物一体構造	【構造特性】 ・橋梁を支持する構造が建築物	3号神戸線 : 海老江付近 11号池田線 : 中之島付近 13号東大阪線 : 西船場JCT~東船場JCT
	複合劣化橋梁	【劣化度】 ・繰り返し荷重による疲労亀裂が桁や床版など各部材で見られる ・特殊な構造形式に起因する損傷が発生	3号神戸線 : 湊川付近 11号池田線 : 大豊橋 13号東大阪線 : 法円坂付近
	鋼製フーチング	【使用環境】 ・土中部の鋼製フーチングが常に耐水環境となっている	15号堺線 : 湊町付近
	ASR橋脚	【材料特性】 ・反応性骨材を有する 【劣化度】 ・ASR劣化度判定がLevel III, IVのもの	3号神戸線(19)、4号湾岸線(1)、 13号東大阪線(2)、14号松原線(1)、 15号堺線(20)、16号大阪港線(7)、 17号西大阪線(1) ( )内は基数

実施内容	検討構造物	評価指標	具体箇所
大規模修繕	PCポステンT桁橋	【構造特性】 ・PCケーブル上面定着 【劣化度】 ・漏水、びび割れによるAランク損傷	1号環状線 11号池田線 13号東大阪線 等
	RC床版	【適用基準年次】 ・適用基準がS48より前の道示 【使用環境】 ・累積軸数が3千万軸数以上 【劣化度】 ・Aランク損傷が発生している箇所	1号環状線 11号池田線 12号守口線 13号東大阪線 等
	鋼I桁	【適用基準年次】 ・適用基準がS48より前の道示 【使用環境】 ・累積軸数が3千万軸数以上 【構造特性】 ・30m未満の短スパン橋梁	1号環状線 11号池田線 12号守口線 13号東大阪線 等
	鋼桁端部	【劣化度】 ・主桁断面欠損率が50%以上	3号神戸線 11号池田線 15号堺線 等
	鋼床版	【構造特性】 ・Uリブ鋼床版を全数対象 【使用環境】 ・累積軸数が3千万軸数以上	12号守口線 15号堺線
	鋼製高欄	【構造特性】 ・鋼製	11号池田線 12号守口線 13号東大阪線 15号堺線 等

# ●大規模修繕、大規模更新の検討

## 抽出の評価指標

着目サービス	評価指標	具体箇所
走行安全性	<b>【構造特性】</b> ・曲線半径が小さい <b>【事故件数】</b> ・過去の事故発生状況 ・現在の事故発生状況	3号神戸線 : 若宮カーブ 15号堺線 : 汐見カーブ
速達性・定時性	・交通集中渋滞量の上位を優先 ・今後のネットワーク整備状況を考慮	3号神戸線 : 魚崎付近、 生田川～摩耶間 11号池田線 : 塚本付近 13号東大阪線 : 森之宮～高井田間

## 事業費の試算結果

	実施延長	概算費用
大規模更新	約 12km	約 4,400億円
大規模修繕	約 24km	約 400億円
当面の対応	—	約 1,400億円
合 計		約 6,200億円

○なお、今後も定期的に検討対象区間等の見直しを行い、大規模修繕、大規模更新の検討を継続することが必要

# ●大規模修繕、大規模更新の検討

## 大規模修繕、大規模更新の実施区間

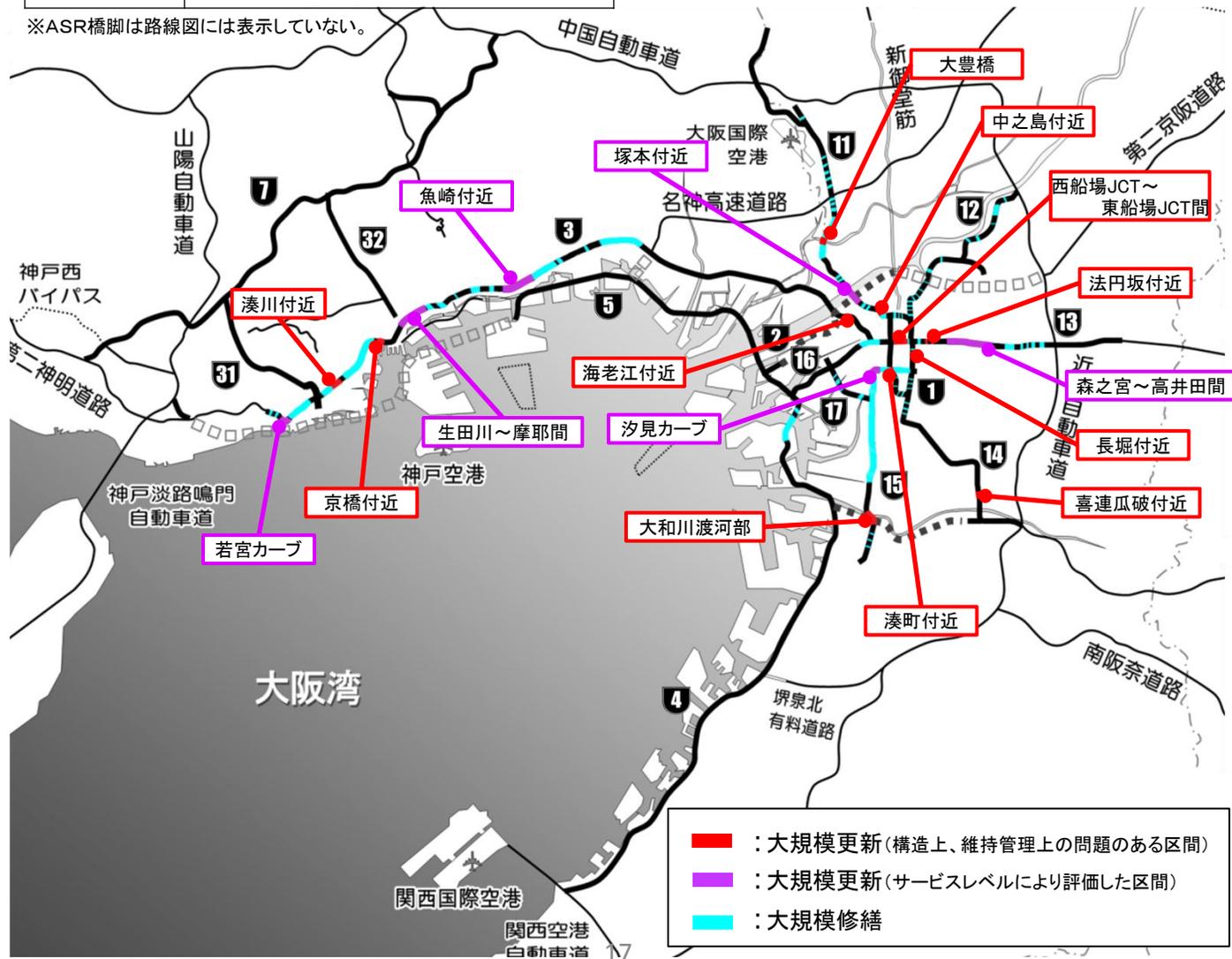
### 構造上、維持管理上の問題から大規模更新が必要な区間

PC有ヒンジ橋	1号環状線 : 長堀付近 3号神戸線 : 京橋付近 14号松原線 : 喜連瓜破付近 15号堺線 : 大和川渡河部
建物一体構造	3号神戸線 : 海老江付近 11号池田線 : 中之島付近 13号東大阪線 : 西船場JCT～東船場JCT間
複合劣化橋梁	3号神戸線 : 湊川付近 11号池田線 : 大豊橋 13号東大阪線 : 法円坂付近
鋼製フーチング	15号堺線 : 湊町付近
ASR橋脚	3号神戸線(19)、4号湾岸線(1)、 13号東大阪線(2)、14号松原線(1)、 15号堺線(20)、16号大阪港線(7)、 17号西大阪線(1) ( )内は基数

※ASR橋脚は路線図には表示していない。

### 走行安全性、速達性、定時性確保の観点から大規模更新が必要な区間

走行安全性	3号神戸線 : 若宮カーブ 15号堺線 : 汐見カーブ
速達性、定時性	3号神戸線 : 魚崎付近、 生田川～摩耶間 11号池田線 : 塚本付近 13号東大阪線 : 森之宮～高井田間



## 大規模更新時の社会的影響の試算(参考値)

### 大規模更新想定区間(一例)

3号神戸線(京橋～湊川間)

### 試算の考え方

社会的影響を検討する際の高速道路のネットワークの状況は、ミッシングリンク(大阪湾岸道路西伸部、名神湾岸連絡線、淀川左岸線延伸部)が整備されている場合と整備されていない場合を想定して試算

### 評価項目

社会的損失額: 通行止めによる走行時間費用、走行経費、交通事故費用の増加額を各々通行止めの有無別の交通量配分から算出

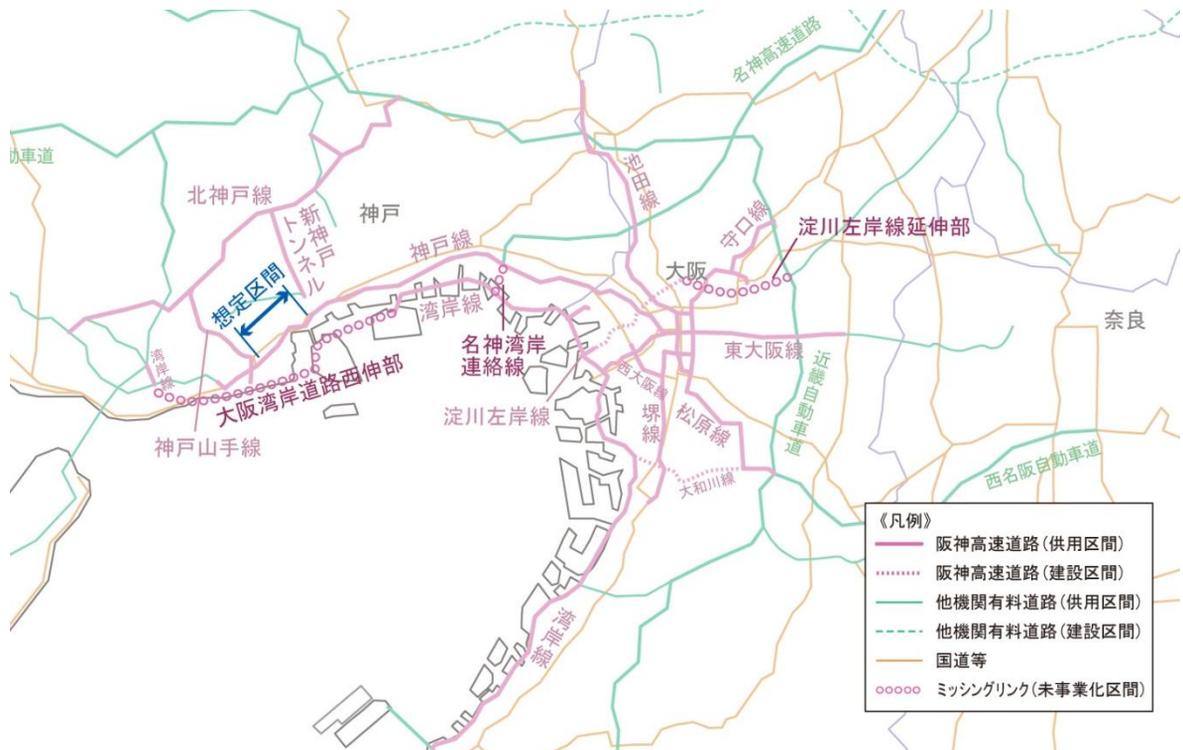
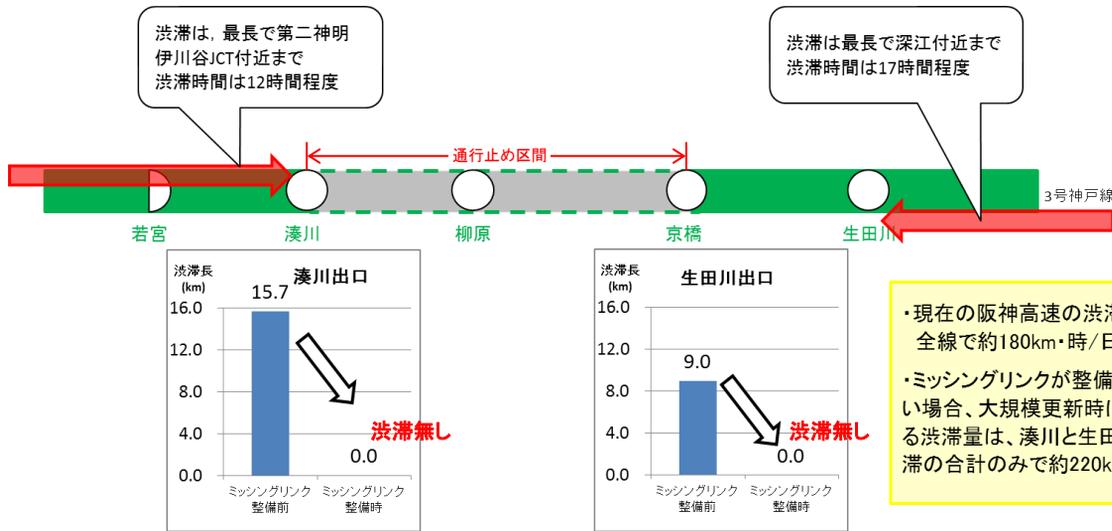


表 社会的損失額の試算結果(H42年次)

	ミッシングリンク なし	ミッシングリンク あり
損失額 (億円/年)	△580	△130

## 渋滞の状況予測(高速道路)

- ・高速道路では、ミッシングリンクが整備されていない場合は、湊川、生田川出口を先頭に高速道路本線で渋滞が発生、ミッシングリンクが整備されている場合は渋滞は発生しないと見込まれる。



## 渋滞の状況予測(一般道)

- ・一般道では、ミッシングリンクが整備されていない場合は、国道2号(七宮)から、浜手バイパスを超えて4.7kmの渋滞が発生、ミッシングリンクが整備されている場合は、国道2号(七宮)から、0.4km程度の渋滞に軽減されると見込まれる。
- ・所要時間は、浜手バイパス～国道2号では、ミッシングリンクが整備されていない場合は30分増加するが、ミッシングリンクが整備されている場合は10分程度の増加に軽減されると見込まれる。

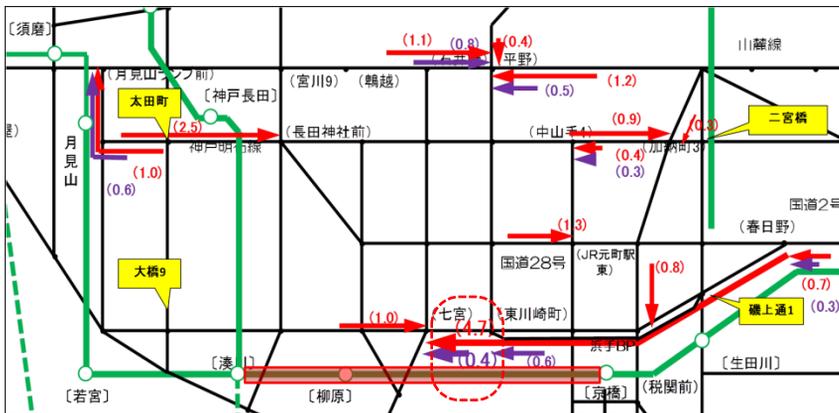


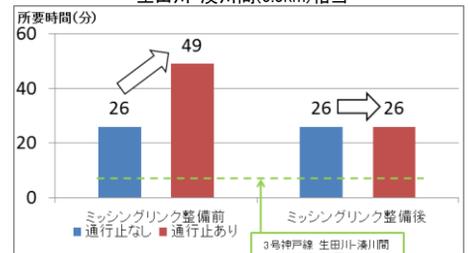
図 通行止め時の最大渋滞長の比較

凡例

- 渋滞区間(ミッシングリンク整備前)
- 渋滞区間(ミッシングリンク整備時)
- 通行止め区間

図中数字は、渋滞長(km)

神戸明石線(太田町→二宮橋) 生田川-湊川間(6.5km)相当



浜手バイパス～国道2号(磯上通1→大橋9) 生田川-湊川間(6.5km)相当

