

名古屋高速道路の  
長期維持管理及び大規模修繕等に関する技術検討委員会  
～第1回～



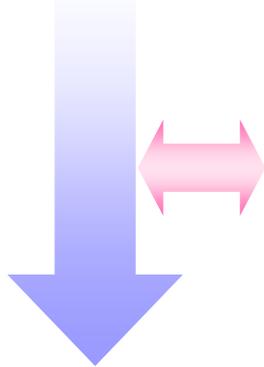
平成25年7月30日  
名古屋高速道路公社



# 1. 委員会設置の目的

## 現 状

- ・経過年数30年以上の構造物が10.9km、20年以上が30.3kmあり、今後、構造物の高齢化が進展する。
- ・点検結果を反映して計画的に補修工事を実施しているものの、構造物の健全性は徐々に低下していく可能性がある。
- ・また、機能低下を補うための対策が必要な損傷は増加し、今後、劣化進行が加速することが予想される。
- ・現計画では平成52年の償還期間(40年間)満了までの間、構造物を安全に維持管理するための必要最小限の費用を計上している。



- ・首都高速道路、阪神高速道路では、高齢化の進展、過酷な使用状況により構造物の損傷が増加している。
- ・また、要補修損傷数についても、補修工事を進めているが増加し、供用後35年から40年を経過すると大幅に増加する傾向がある。

## 審議事項

本委員会では、名古屋高速道路を将来にわたって(概ね100年間)健全な状態で保つために必要となる「構造物の大規模な修繕等」の必要性や、実施に必要な環境整備などを含め、長期的な視点での維持管理のあり方について、技術的観点から検討を行う。

## 2. 名古屋高速道路のネットワークの状況

# ネットワークの概要

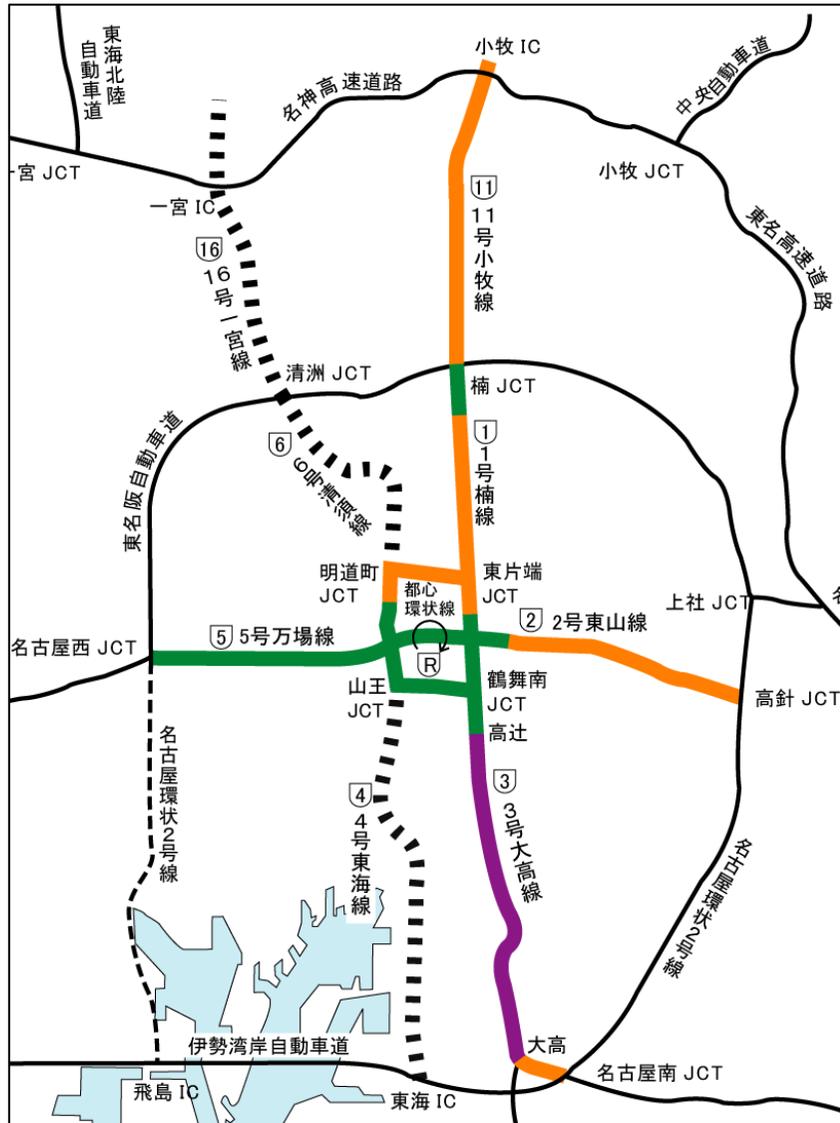
- ・名古屋高速道路は、伊勢湾岸自動車道、名古屋第二環状自動車道、名神高速道路等と接続し、これらと一体となって、名古屋都市圏高速道路ネットワークの重要な役割を担っている。
- ・現計画延長81.2kmの95%にあたる、77.3kmが供用している。



	延長	凡例
供用区間	77.3km	<span style="color: green;">■</span>
建設区間	3.9km	<span style="color: orange;">■</span> <span style="color: orange;">■</span> <span style="color: orange;">■</span> <span style="color: orange;">■</span>



# ネットワークの変遷(2)



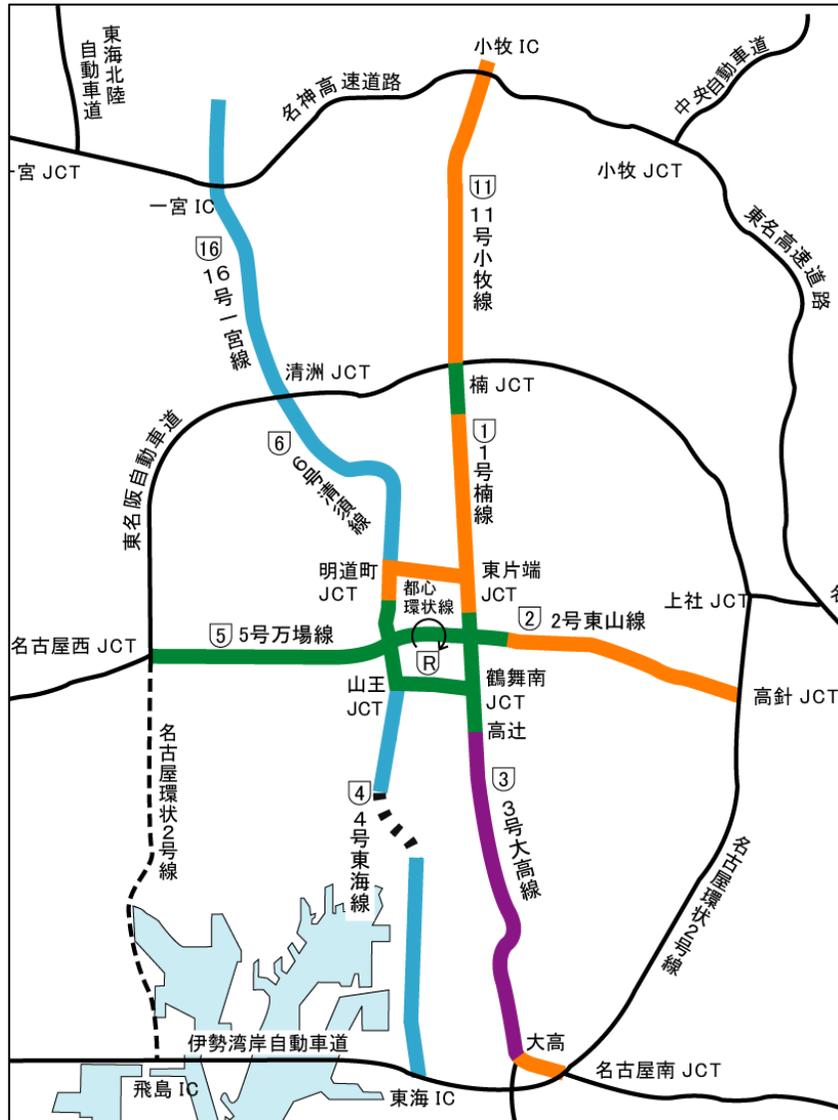
経過年数10年以上  
20年未満の構造物が23.0km  
(平成5年～平成14年供用)

## 供用経緯

第 8期	H6.9	名駅～丸の内
第 9期	H7.9	萩野～東新町 丸の内～東片端
第10期	H12.12	吹上～四谷間
第11期	H13.3	楠JCT～小牧南
第12期	H13.10	小牧南～小牧I.C
第13期	H15.3	大高～名古屋南JCT
第14期	H15.3	四谷～高針JCT

10年以上20年未満 : —— 23.0km  
通行台数 228,615台/日 (平成15年)

# ネットワークの変遷(3)



経過年数10年未満の構造物が24.0km  
(平成15年以降供用)

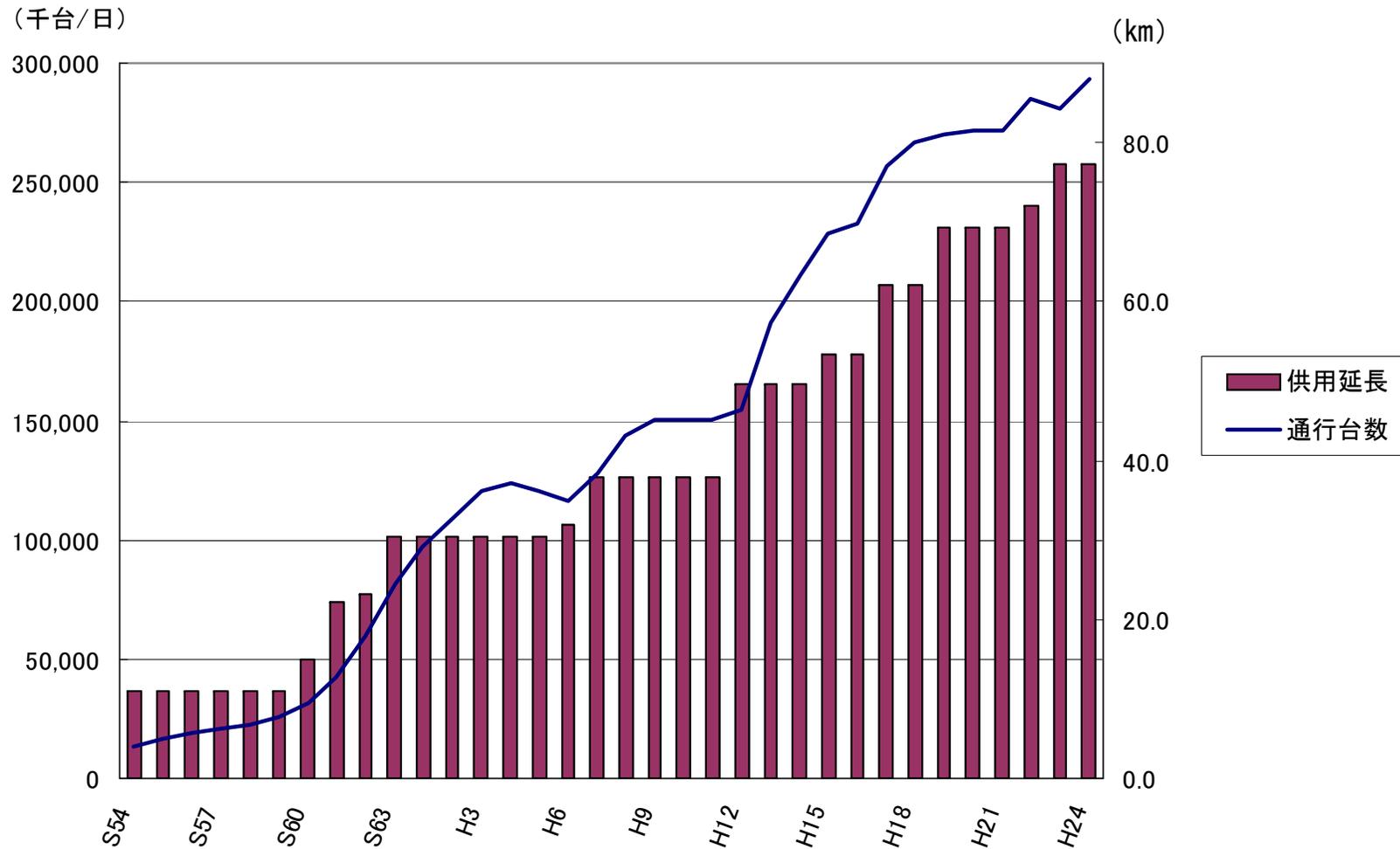
## 供用経緯

第15期	H17.2	清洲JCT～一宮
第16期	H19.12	明道町JCT～清洲JCT
第17期	H22.9	山王JCT～六番北
第18期	H23.11	木場～東海JCT

10年未満 : ■ 24.0km  
 通行台数 293,412台/日 (平成24年)

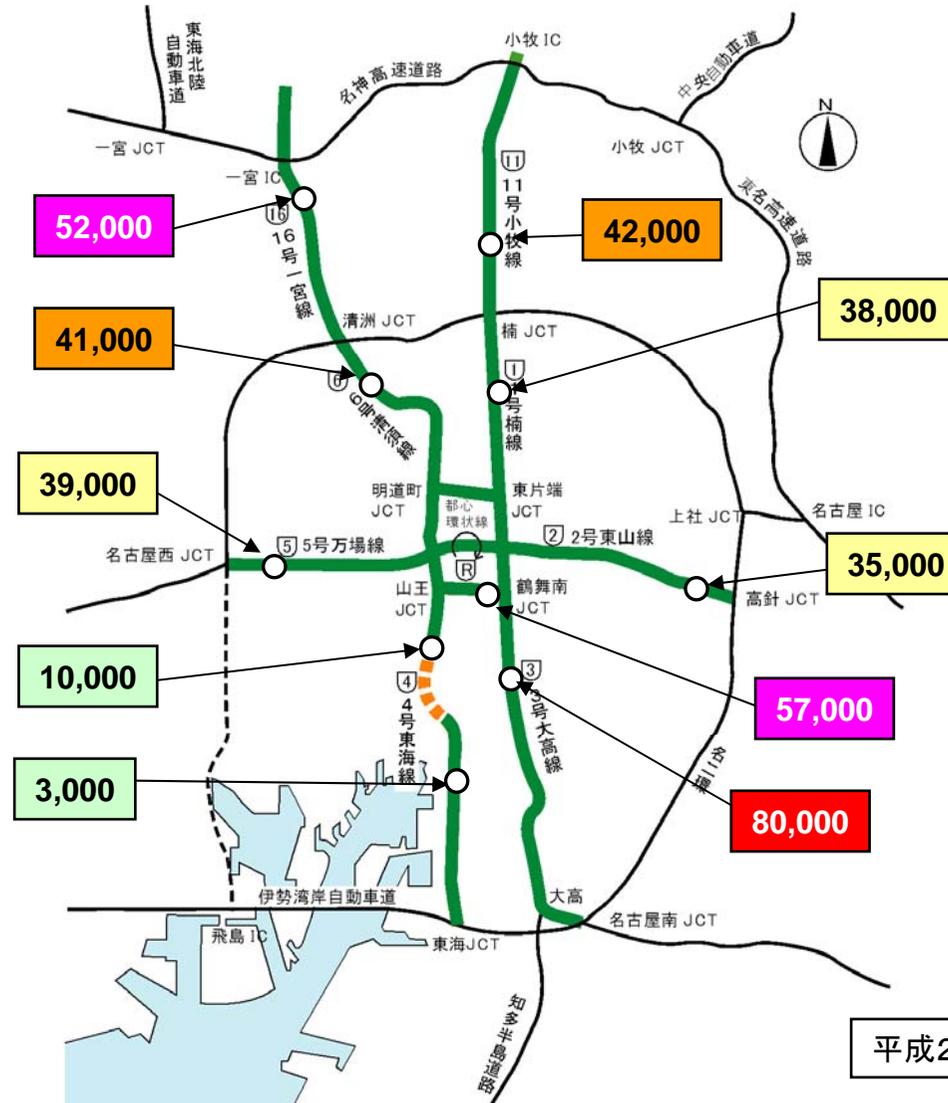
## 供用延長と通行台数

- 平成24年度末時点で、供用延長77.3km、平均交通量は約29万3千台/日であり、ネットワークの延伸に伴い交通量が飛躍的に増加している。



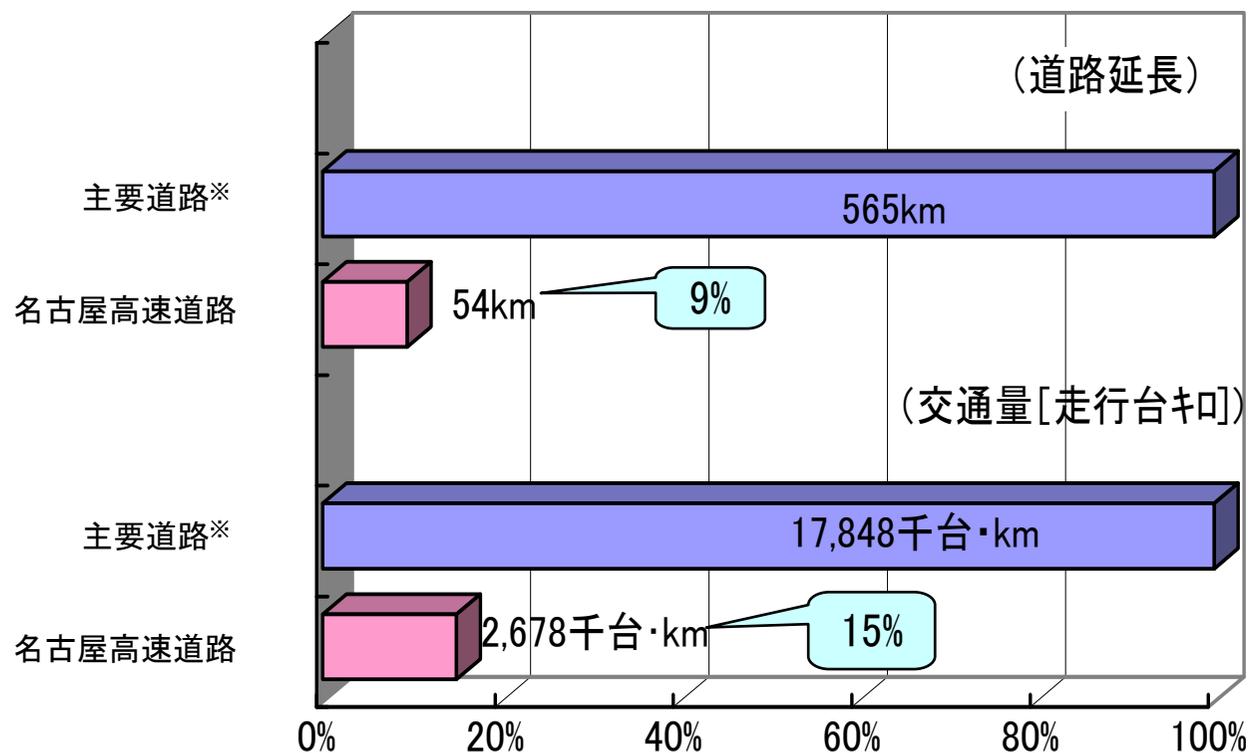
# 各路線の交通量

・断面交通量は、高速3号大高線で最大(平日1日あたり約80,000台)である。



## 名古屋都市圏での役割

- ・道路延長は名古屋市内の道路の約9%であるが、走行台キロはその1.5倍となる約15%を負担するなど、名古屋都市圏の幹線道路として重要な役割を担っている。

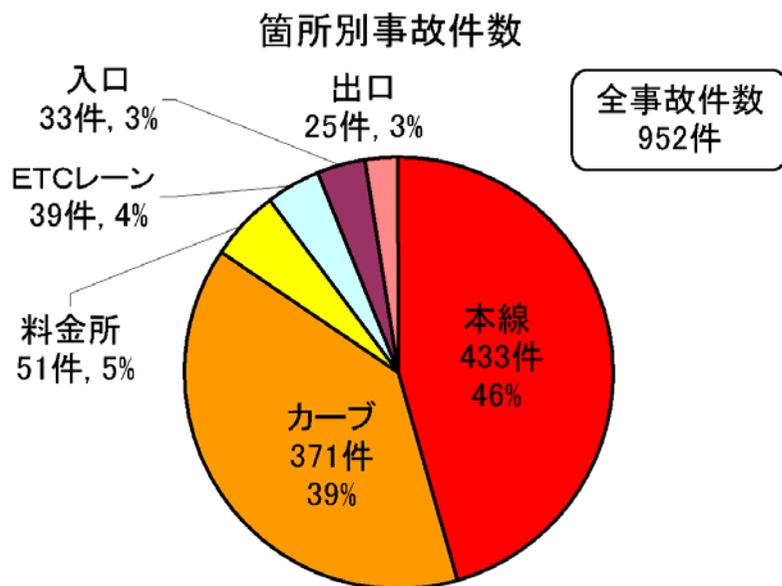


※ 主要道路は、名古屋市内の高速道路、一般国道、主要地方道、一般県道、を対象としている。

# 交通事故の発生状況

- カーブ事故の占める割合は、全体の39%とかなり高くなっており、特に都心環状線のカーブ区間で事故が集中して発生している。
- 都心環状線での事故は、ネットワーク機能が低下する恐れがある。

事故件数ワーストランキング（平成24年度）					
	カーブ箇所	件数		カーブ箇所	件数
1	鶴舞南JCT北渡り	86	6	新洲崎JCT南渡り	22
2	山王JCT北渡り	80	7	小牧北出口手前	20
3	明道町JCT南渡り	41	8	明道町JCT北渡り	17
4	高針JCT北渡り	30	9	鶴舞南JCT南渡り	16
5	笠寺入口～呼続出口	30	10	新洲崎JCT北渡り	12



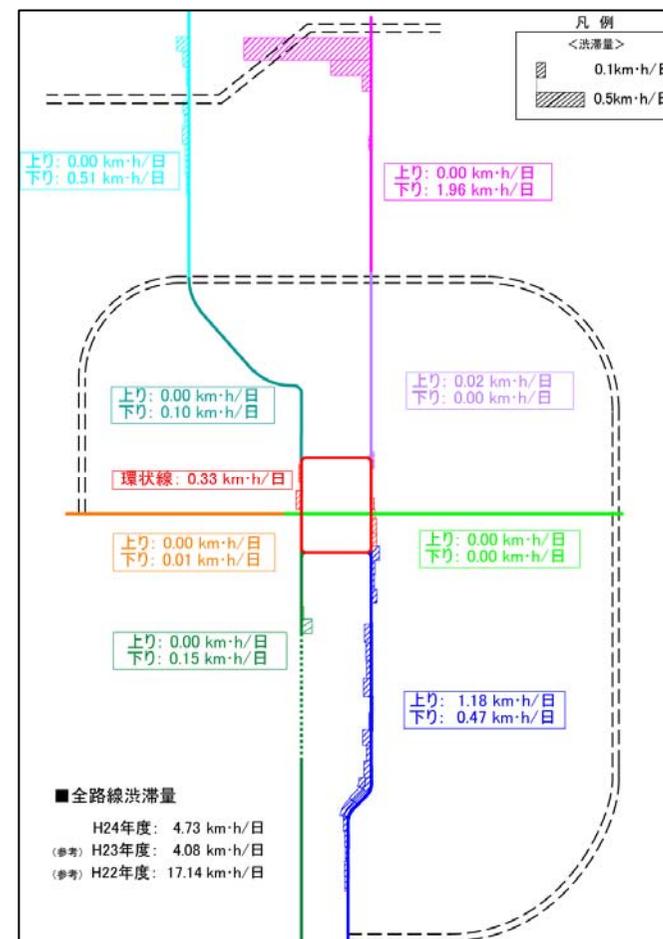
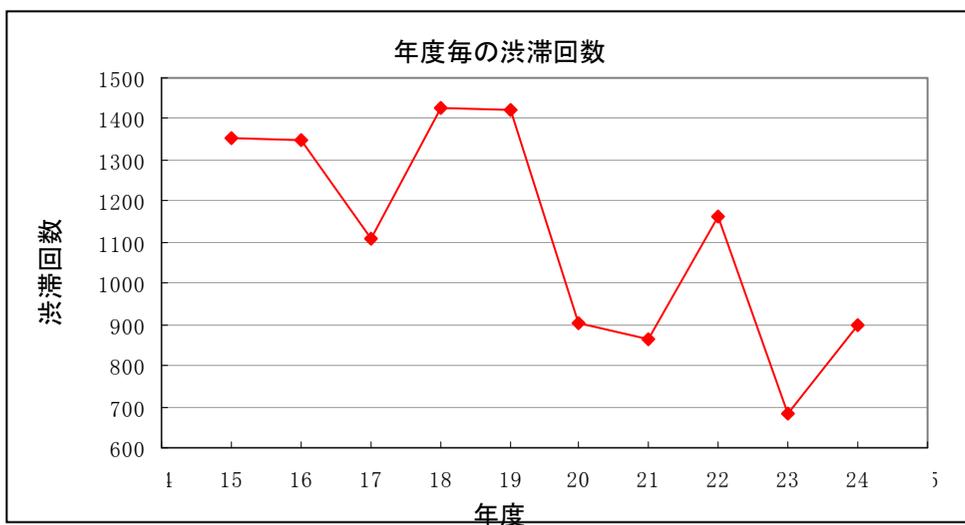
## 渋滞の発生状況

- ・高速道路ネットワークの充実などにより、渋滞回数は減少傾向であるが、小牧線の小牧北出口で渋滞が多く発生している。
- ・都心環状線利用交通は全体の約57%\*であり、将来、都心環状線への交通集中により、ネットワーク機能が低下する恐れがある。

\*第13回名古屋高速道路起終点調査(H21.6実施)より

渋滞回数ワーストランキング（平成24年度）

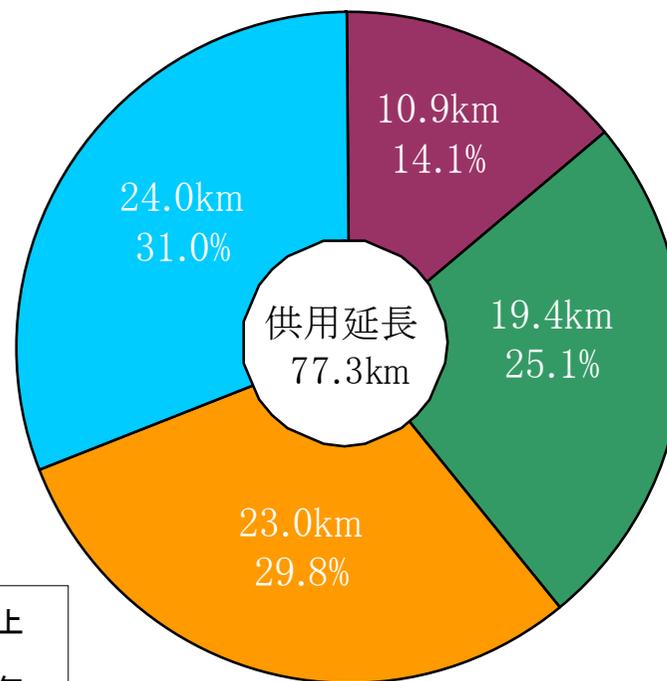
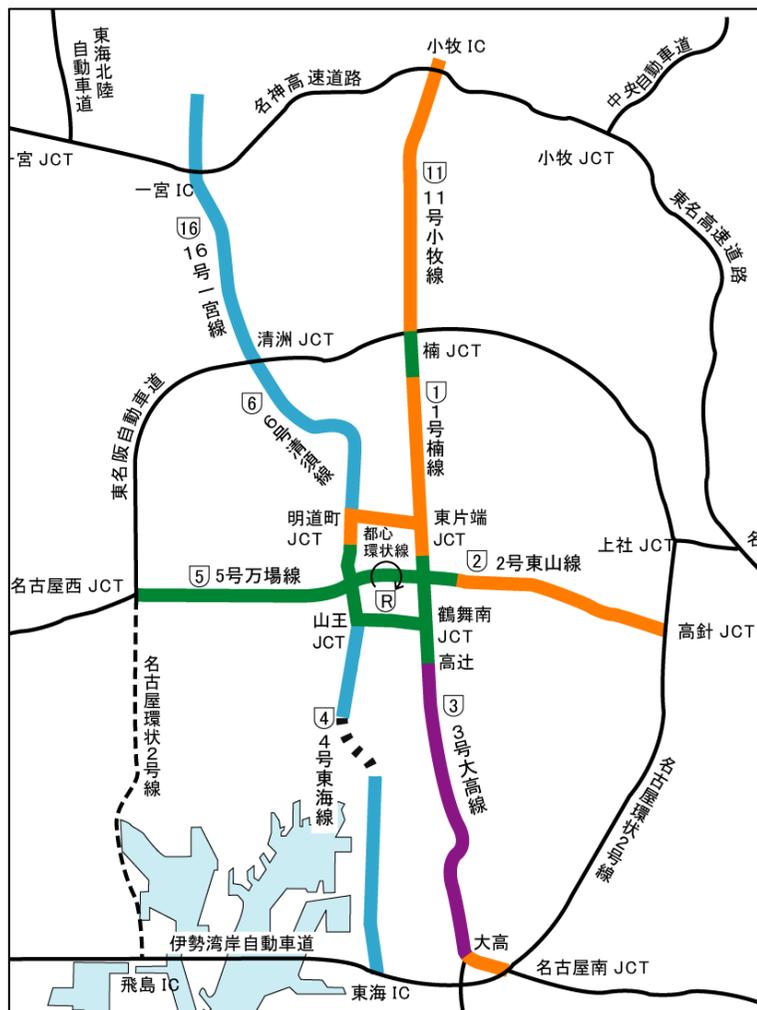
	発生場所	渋滞回数	渋滞発生時間(h:min/日)
1	小牧北出口	362	1:44
2	堀田入口～鶴舞南JCT	84	0:21
3	鶴舞南JCT～堀田出口	71	0:19
4	一宮東出口	24	0:09
5	一宮IC出口	24	0:08



### 3. 名古屋高速道路の構造物の状況

## 道路資産の現状

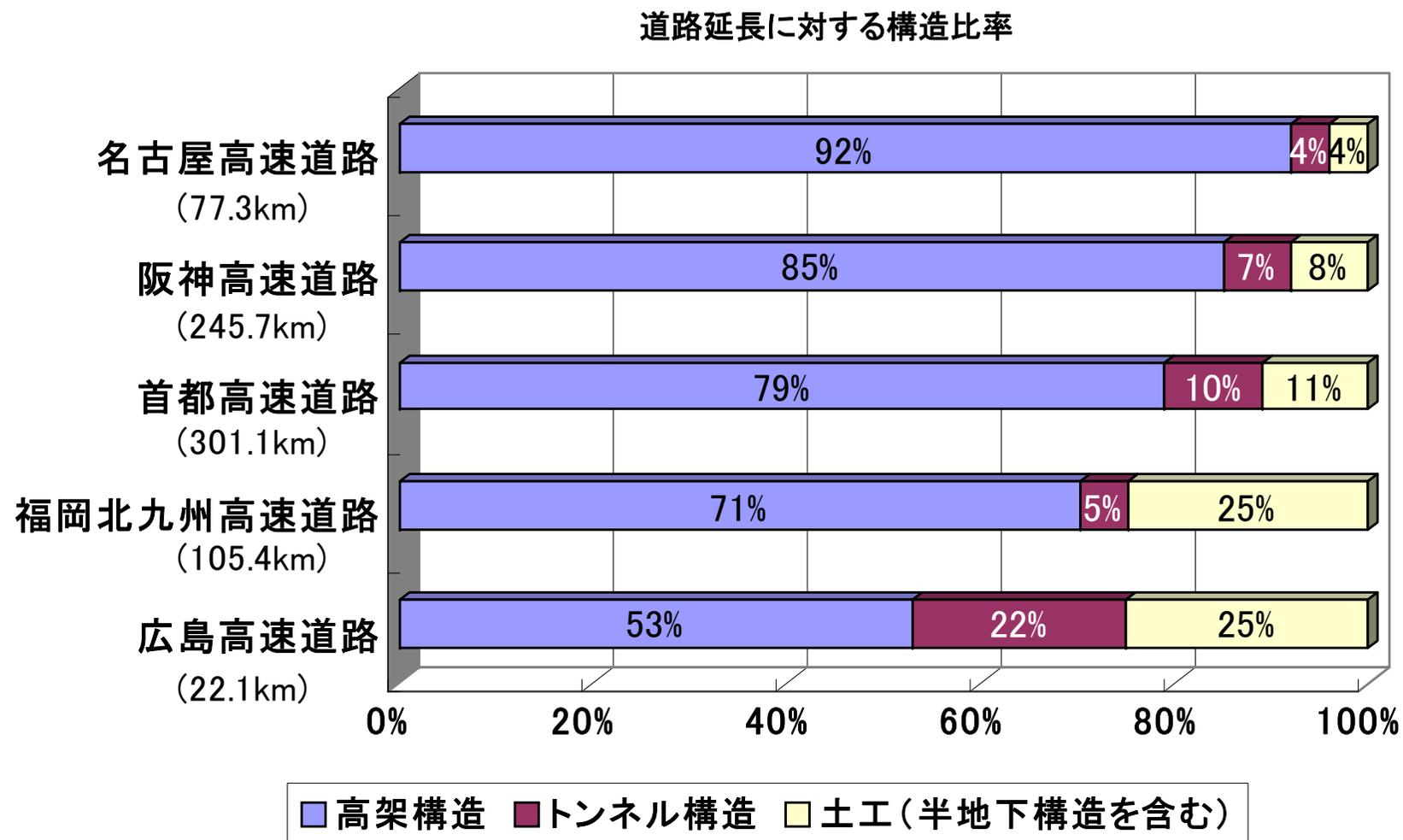
- ・供用延長77.3kmのうち、経過年数が30年以上の構造物が約14%（約10.9km）、20年以上30年未満の構造物が約25%（約19.4km）であり、高齢化が進みつつある。



- 30年以上
- 20~30年
- 10~20年
- 10年未満

## 構造物比率

・他の都市高速道路と比べ、高架構造物の比率が92%と高い。



# 損傷の発生状況



舗装の損傷(ポットホール)



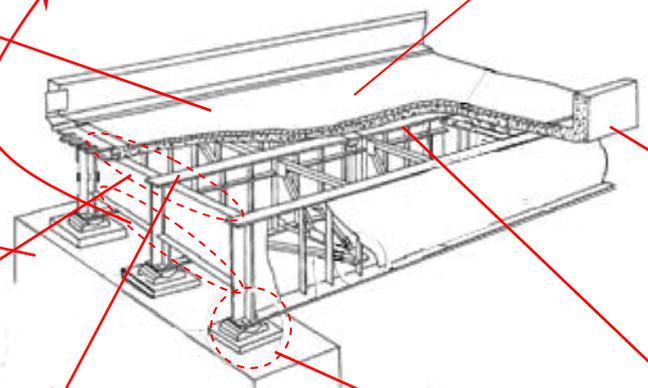
鋼桁の損傷(漏水による錆)



舗装の損傷(流動)



コンクリート梁の損傷(欠け落ち)



コンクリート高欄の損傷(欠け落ち)



伸縮装置の損傷(樋の破損)



伸縮装置の損傷



鋼製支承の損傷(漏水による錆)



コンクリート床版の損傷(ひび割れ)

## 損傷の状況(RC床版①)

- ・疲労を一つの要因とする2方向ひび割れや流出石灰の損傷が発生している。
- ・昭和48年の道路橋示方書に準拠して設計した大高線に多くみられる。

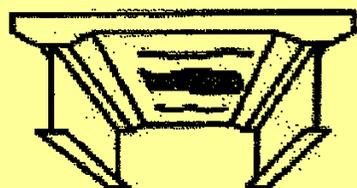


格子状の  
ひび割れ



ひび割れ部  
からの漏水

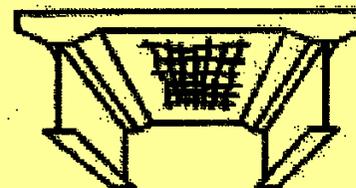
(床版劣化のメカニズム:疲労)



①一方向ひび割れ



②格子状ひび割れ



③上面へ貫通ひび割れ



④床版コンクリートの  
抜け落ち

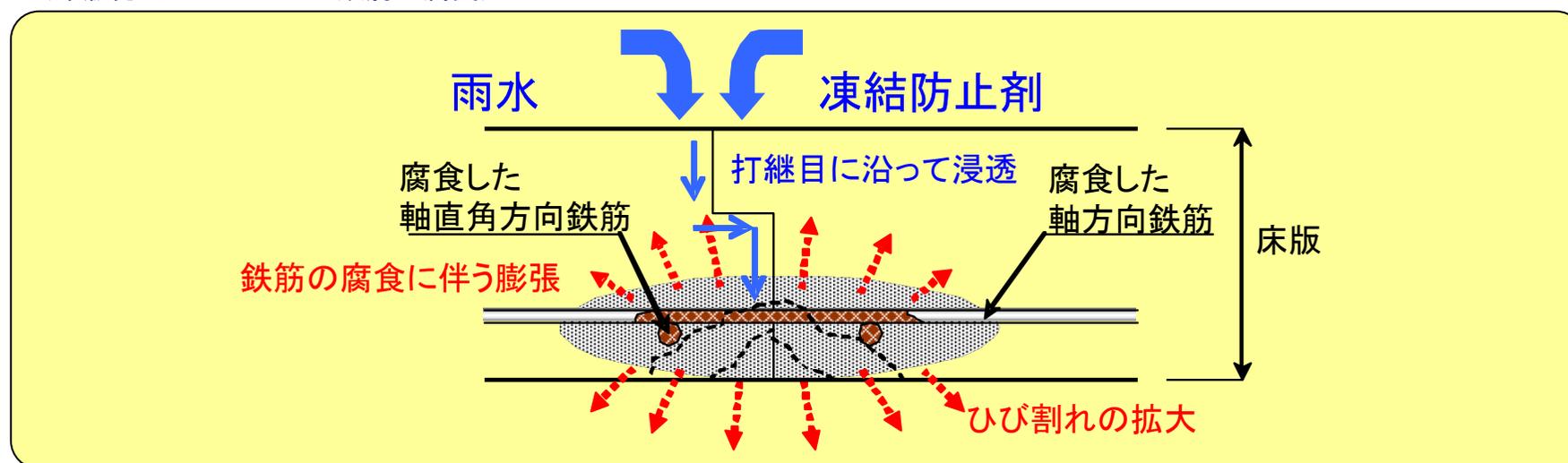
## 損傷の状況(RC床版②)

- ・床版の打継目から雨水や凍結防止剤が流入することにより、床版内部の鉄筋が腐食し、鉄筋が膨張することで床版にひび割れが発生している。
- ・小牧線以前に建設した路線は床版防水層が施工されておらず、損傷が著しい。



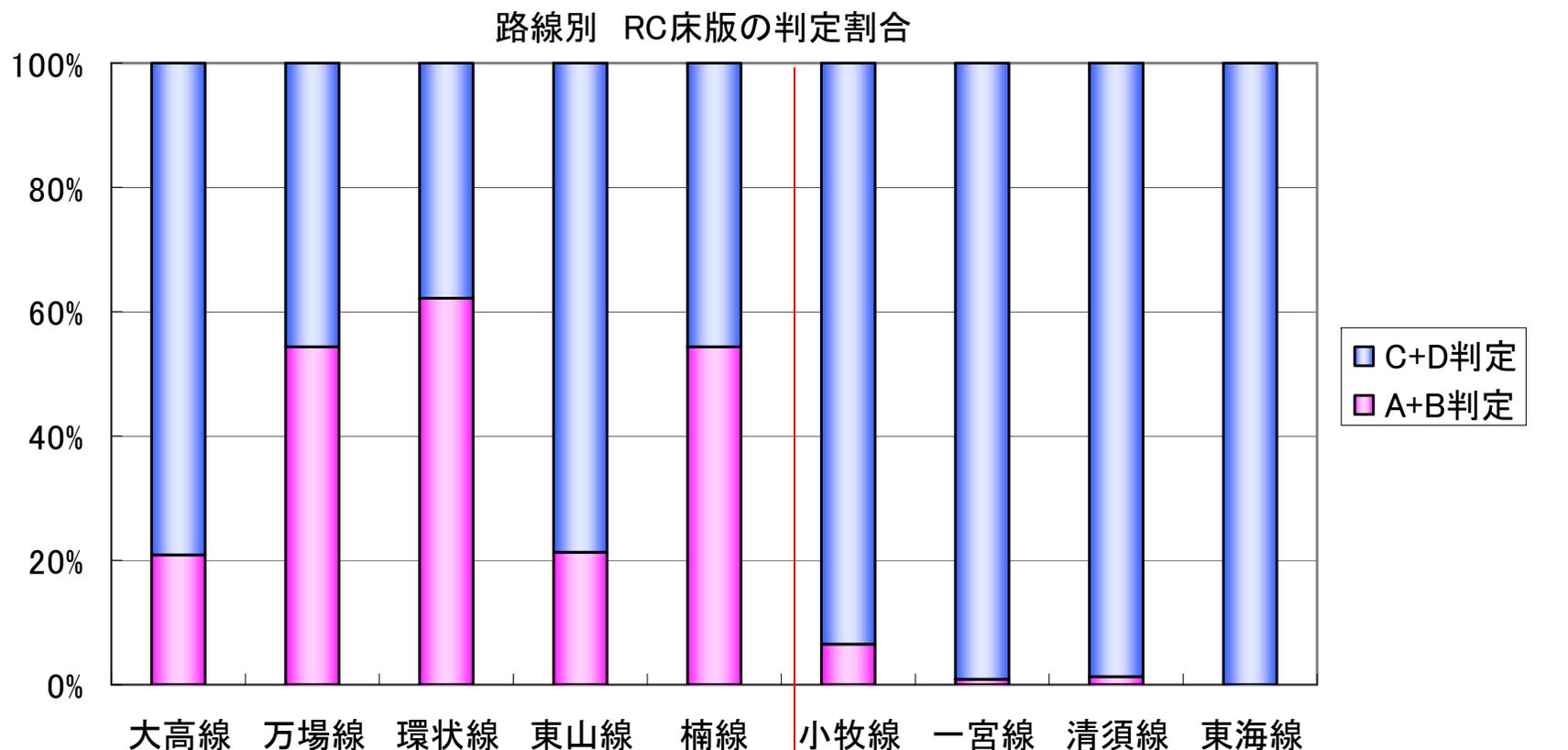
打ち継部の  
ひび割れ

(床版劣化のメカニズム: 鉄筋の腐食)



## 損傷の状況(RC床版③)

- ・経過年数25年以上の路線で損傷の割合が大きくなっている。



概ね25年以上経過している路線

※平成25年度に大高線、東山線を  
点検予定

※A,B判定は補修が必要な損傷、  
C,D判定は経過観察を必要とする損傷  
を示す。

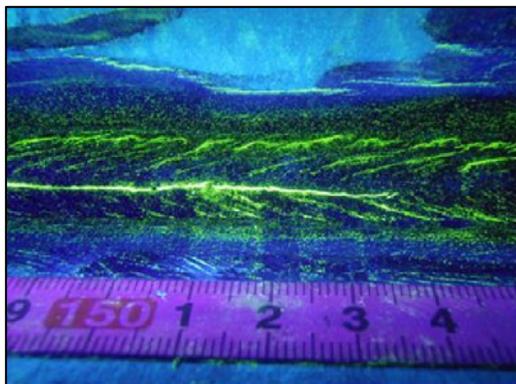
## 損傷の状況(鋼床版)

- ・繰返し荷重の影響が大きい輪荷重載荷位置を中心に疲労き裂が発生している。
- ・平成14年の道路橋示方書に疲労設計が追加改訂されている。

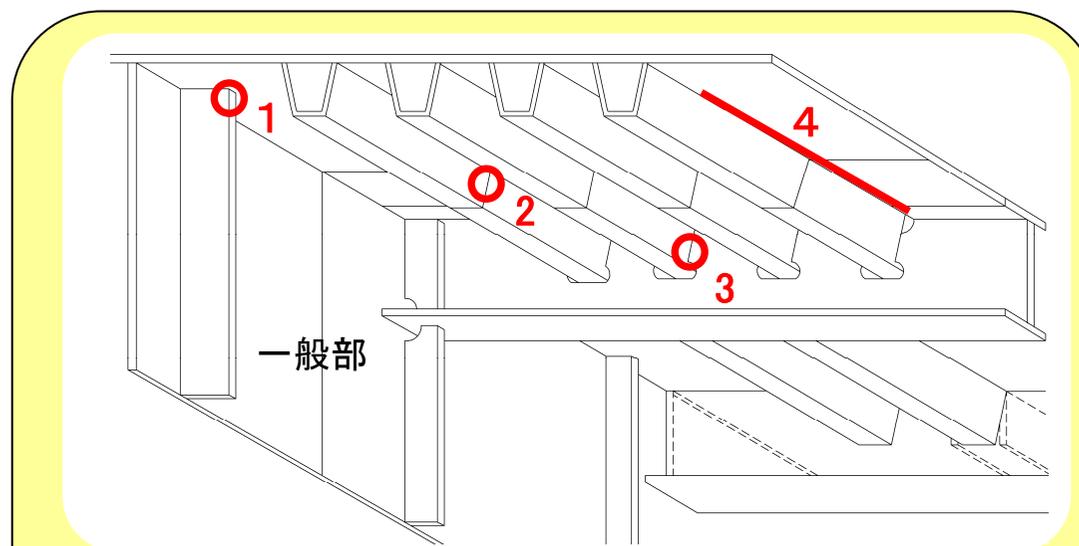
(主なき裂の発生箇所)



デッキとUリブの溶接部のき裂



磁粉探傷試験時



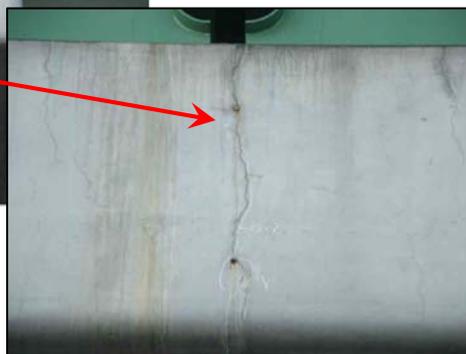
- |                      |       |
|----------------------|-------|
| 1: 垂直補剛材とデッキプレートの溶接部 | 117箇所 |
| 2: Uリブ突き合わせ溶接部       | 6箇所   |
| 3: Uリブ、横リブ、デッキの交差部   | 34箇所  |
| 4: デッキプレートとUリブの溶接部   | 12箇所  |

## 損傷の状況(コンクリート橋脚)

- ・伸縮装置の損傷により、橋脚へ雨水や凍結防止剤が流出している。
- ・このことにより、橋脚梁内部へ侵入した劣化因子の影響で鉄筋が腐食し、ひび割れや浮きが発生している。



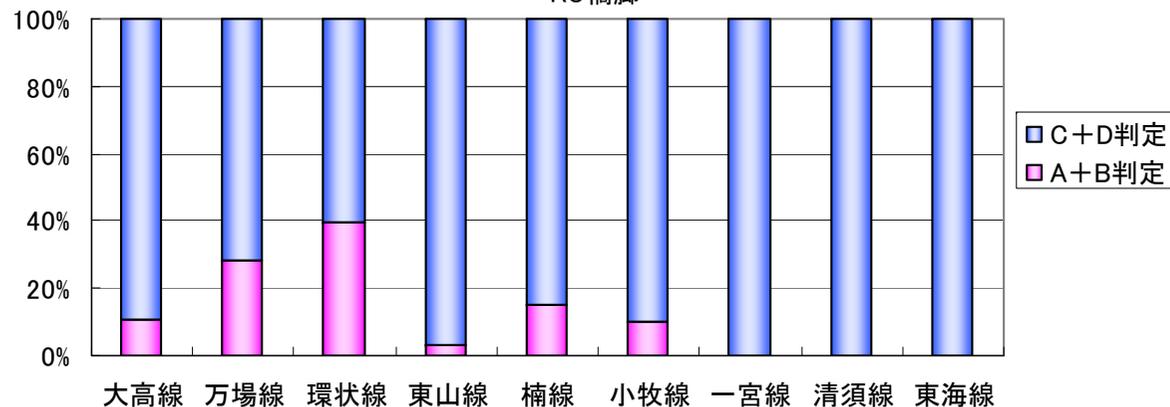
梁角部の  
ひび割れ



梁側面部の  
浮き・ひび割れ

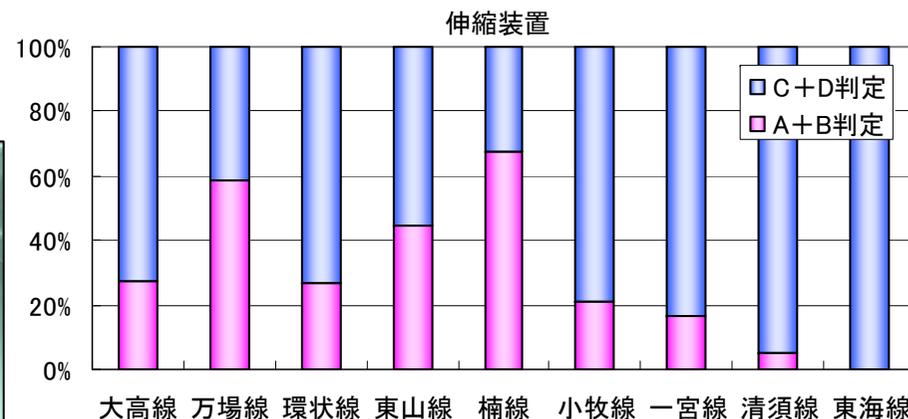
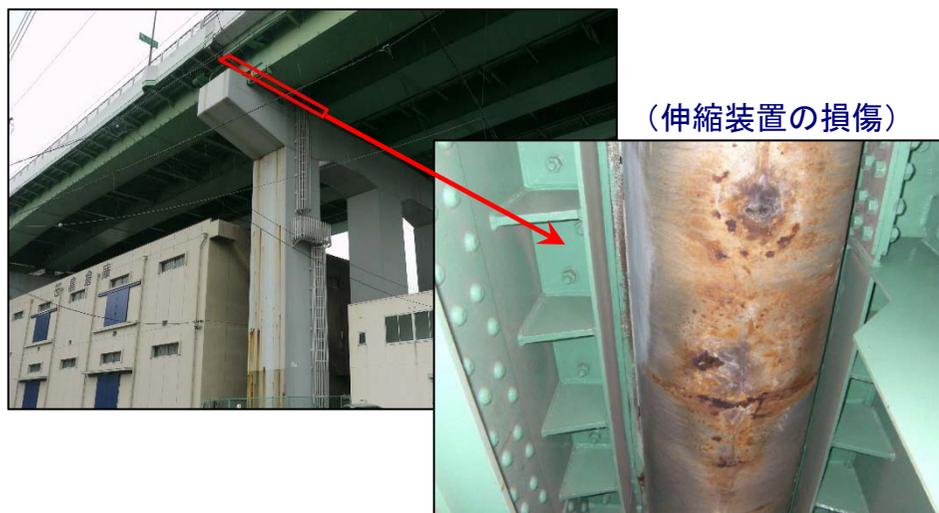


RC橋脚

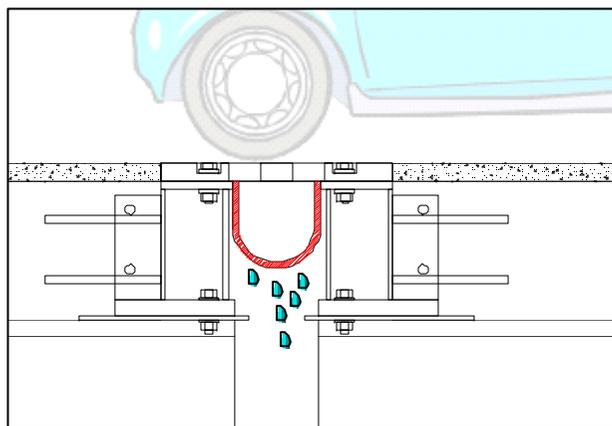


## 損傷の状況（桁端部）

- ・伸縮装置の損傷により、橋脚へ雨水や凍結防止剤が流出し、この影響により、桁端部が損傷している。
- ・供用年数の比較的新しい北部路線でも見られる。



伸縮装置の樋が損傷し、  
雨水や凍結防止剤が流出している。



支承の錆



橋脚梁天端の錆

## 損傷の状況(コンクリート桁)

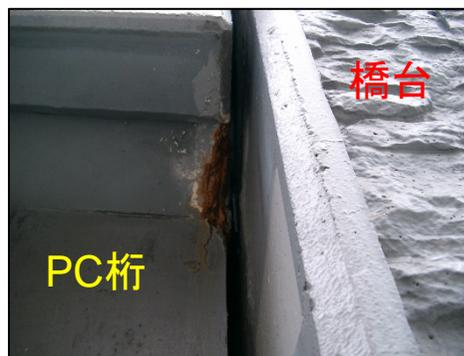
- ・出入口に多く使われているPC桁端部にひび割れが発生している。
- ・伸縮装置の損傷による漏水が原因と推測されるが、桁端部の遊間が狭く、維持管理が困難な箇所である(53箇所)。



PC桁の損傷(外桁部)



桁端部にスペースが無く維持管理が困難

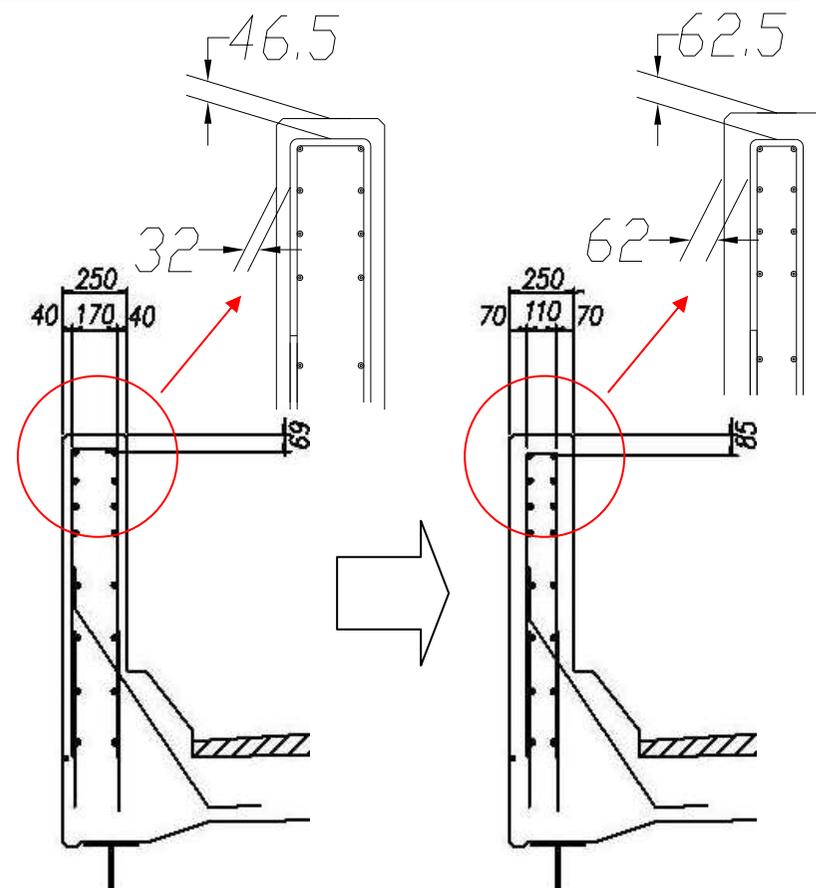


PC桁の損傷(横桁部)

## その他の損傷①

- ・コンクリート壁高欄内部の鉄筋の腐食により、ひび割れや浮きが発生している。
- ・コンクリートの被りが不足している路線で顕在化している。

(楠線・東山線・大高線・万場線・都心環状線)



H8.9以前の設計

H8.9以降の設計

## その他の損傷②

- 鋼製壁高欄内部に雨水が侵入し、腐食が進行している。

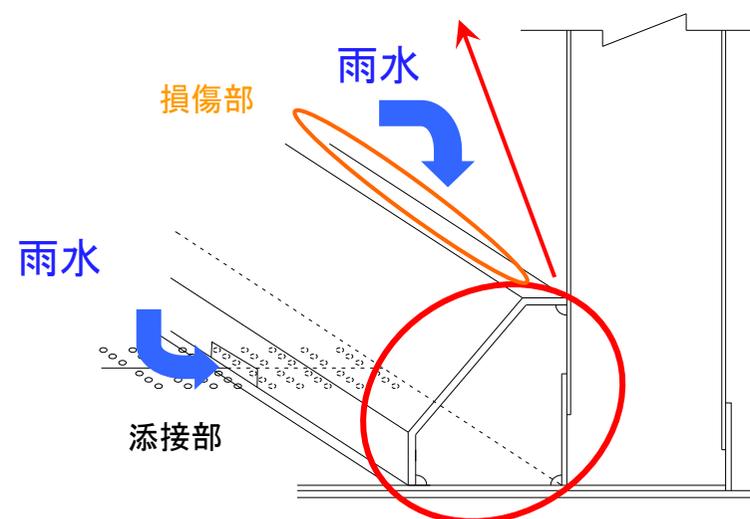


鋼製高欄外観



鋼製高欄地覆内部損傷

縁石の損傷部と添接部からの浸水により、縁石内部が腐食したと考えられる。



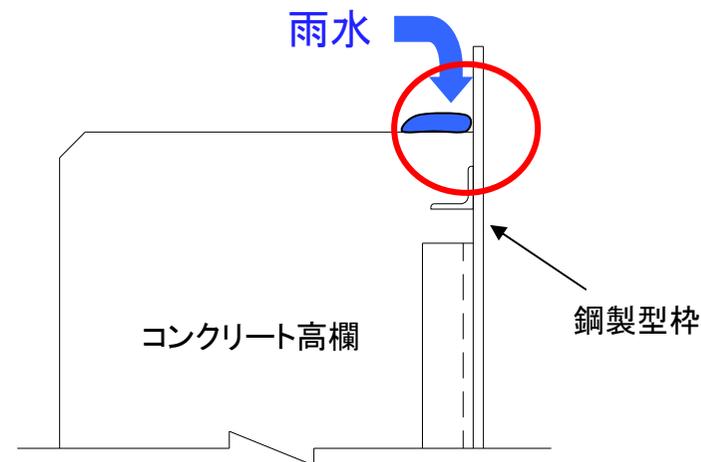
## その他の損傷③

- 鋼製型枠の内側に雨水が浸入し、鋼製型枠の腐食を引き起こし、錆やき裂が発生している。



鋼製型枠の錆・き裂

鋼製型枠とコンクリートの間へ雨水が滞水し、鋼製型枠が錆びてき裂が発生している。

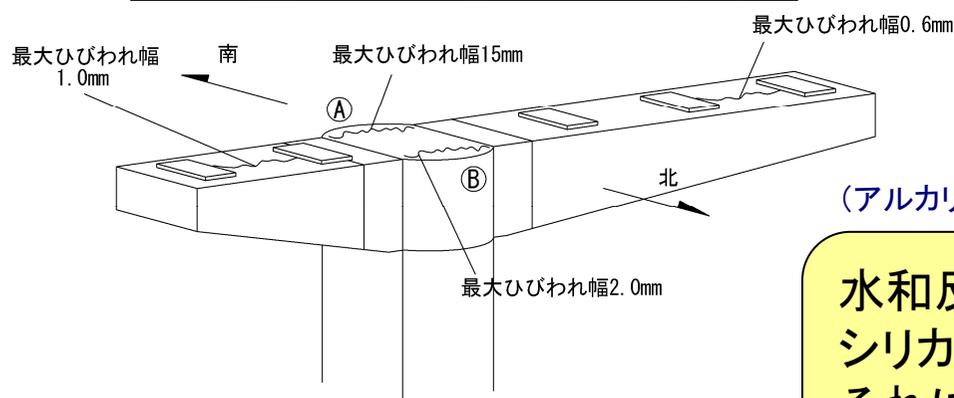


## その他の損傷④

- ・過去に一部のコンクリート橋脚で、アルカリシリカ反応による損傷が確認された。
- ・将来、他の路線でも発生する可能性はある。



【鉄筋の破断】



(アルカリシリカ反応)

水和反応で生成される水酸化アルカリと特定のシリカ鉱物の反応によりコンクリートが異常膨張しそれに伴うひび割れを発生させる。鉄筋の破断に至るケースもある。

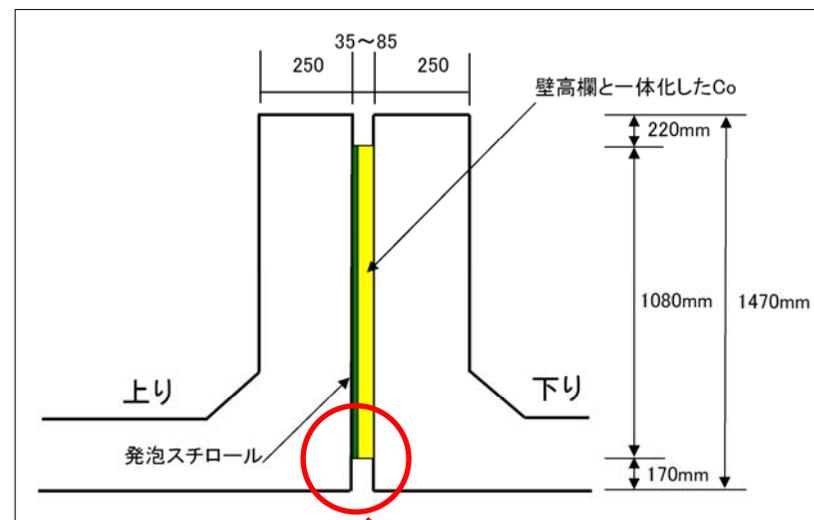
# 事故の事例①(コンクリート片)

壁高欄間のコンクリート片落下 H24.5.13

発生場所 : 3号大高線丹後カーブ付近  
 第三者被害 : 走行車両へ接触  
 供用開始 : 昭和54年7月  
 経過年数 : 33年



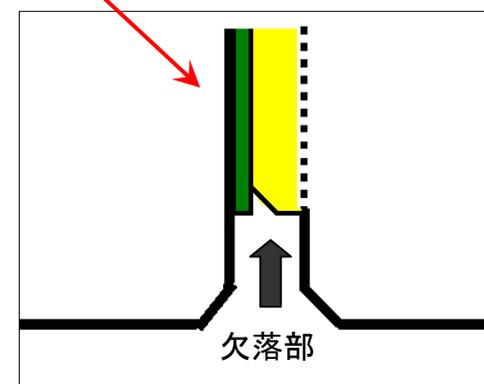
コンクリート片の落下した箇所



壁高欄断面図



落下したコンクリート片



## 事故の事例②(コンクリート片)

床版下面のコンクリート片落下 H22.5.19

発生場所 : 都心環状線 山王カーブ付近  
第三者被害: 無し  
供用開始 : 昭和63年4月  
経過年数 : 22年



コンクリート片の落下した箇所



コンクリート片の落下した箇所

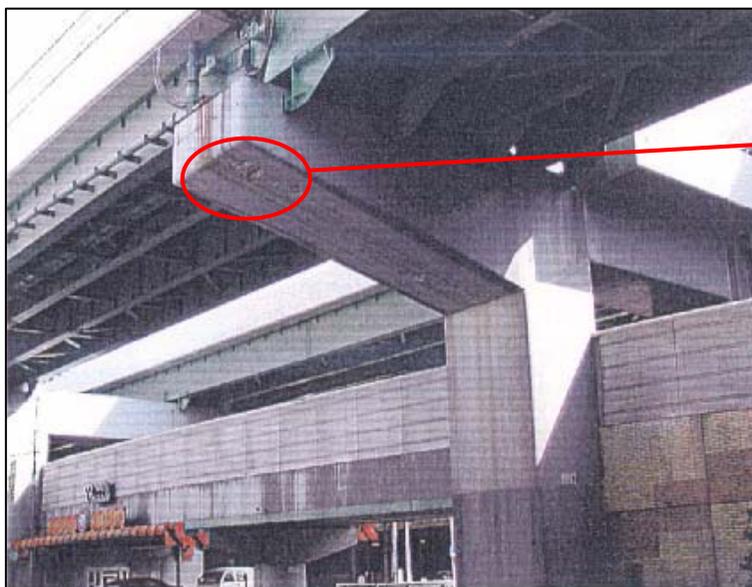


落下したコンクリート片

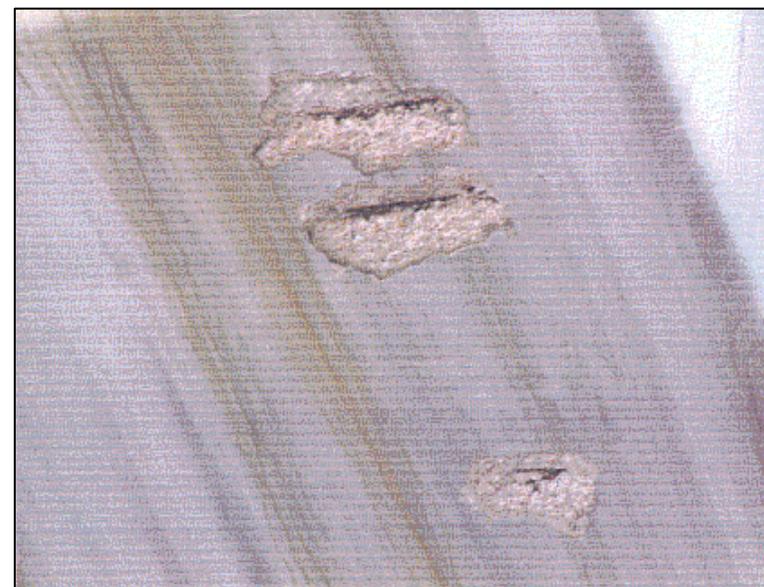
## 事故の事例③(コンクリート片)

橋脚梁下面のコンクリート片落下 H14.4

発生場所 : 3号大高線 堀田通7丁目付近  
第三者被害 : 無し  
供用開始 : 昭和54年7月  
経過年数 : 23年



コンクリート片の落下した箇所



コンクリート片の落下した箇所

# 事故の事例④(金属片)

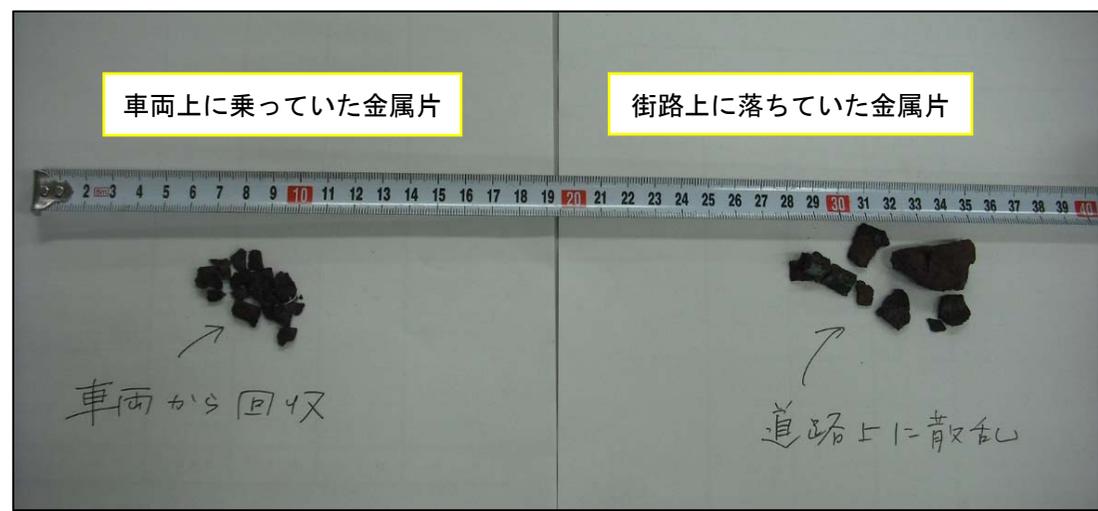
腐食した金属片の落下 H24.11.6

発生場所 : 都心環状線 丸田町JCT南付近  
 第三者被害: 走行車両へ接触  
 供用開始 : 昭和63年4月  
 経過年数 : 24年

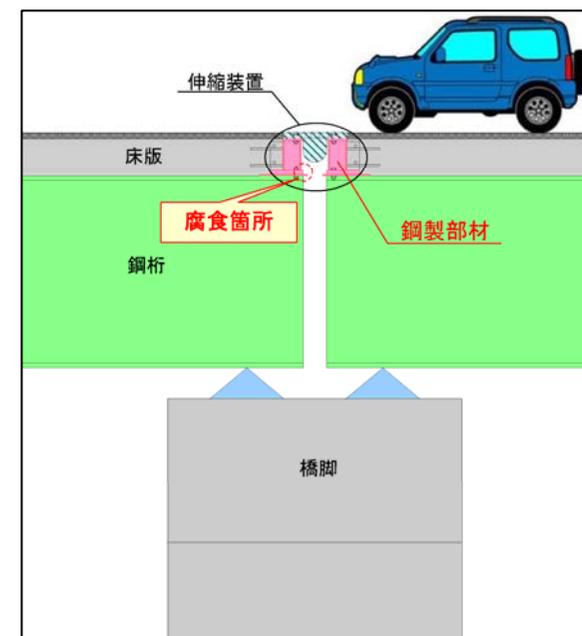
落下箇所



伸縮装置(鋼製部材)腐食



落下した金属片



伸縮装置断面図

## 他団体での損傷事例①

- ・将来、名古屋高速道路でも同様の損傷が予想される(コンクリート構造物)。



床版下面の損傷



床版上面の損傷

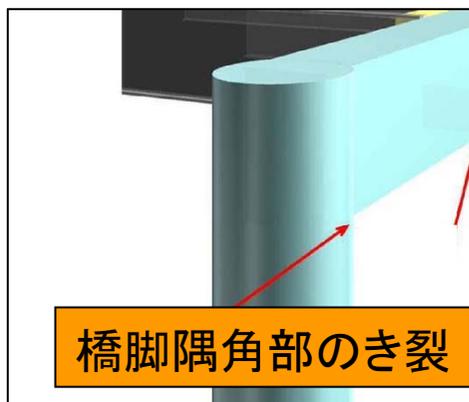


橋梁桁端部の損傷

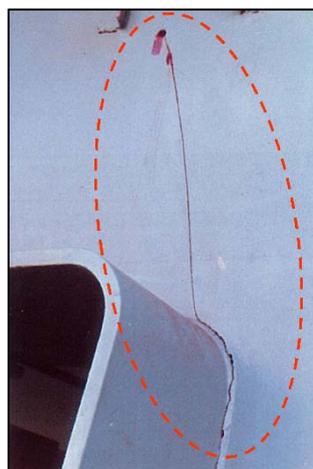
(出典:道路構造物の老朽化対策/NEXCO西日本)

## 他団体での損傷事例②

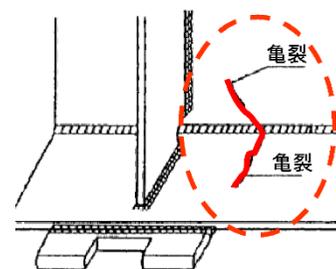
- ・将来、名古屋高速道路でも同様の損傷が予想される(鋼構造物)。



橋脚隅角部クラック



主桁切欠き部のき裂



支承ソールプレート溶接部

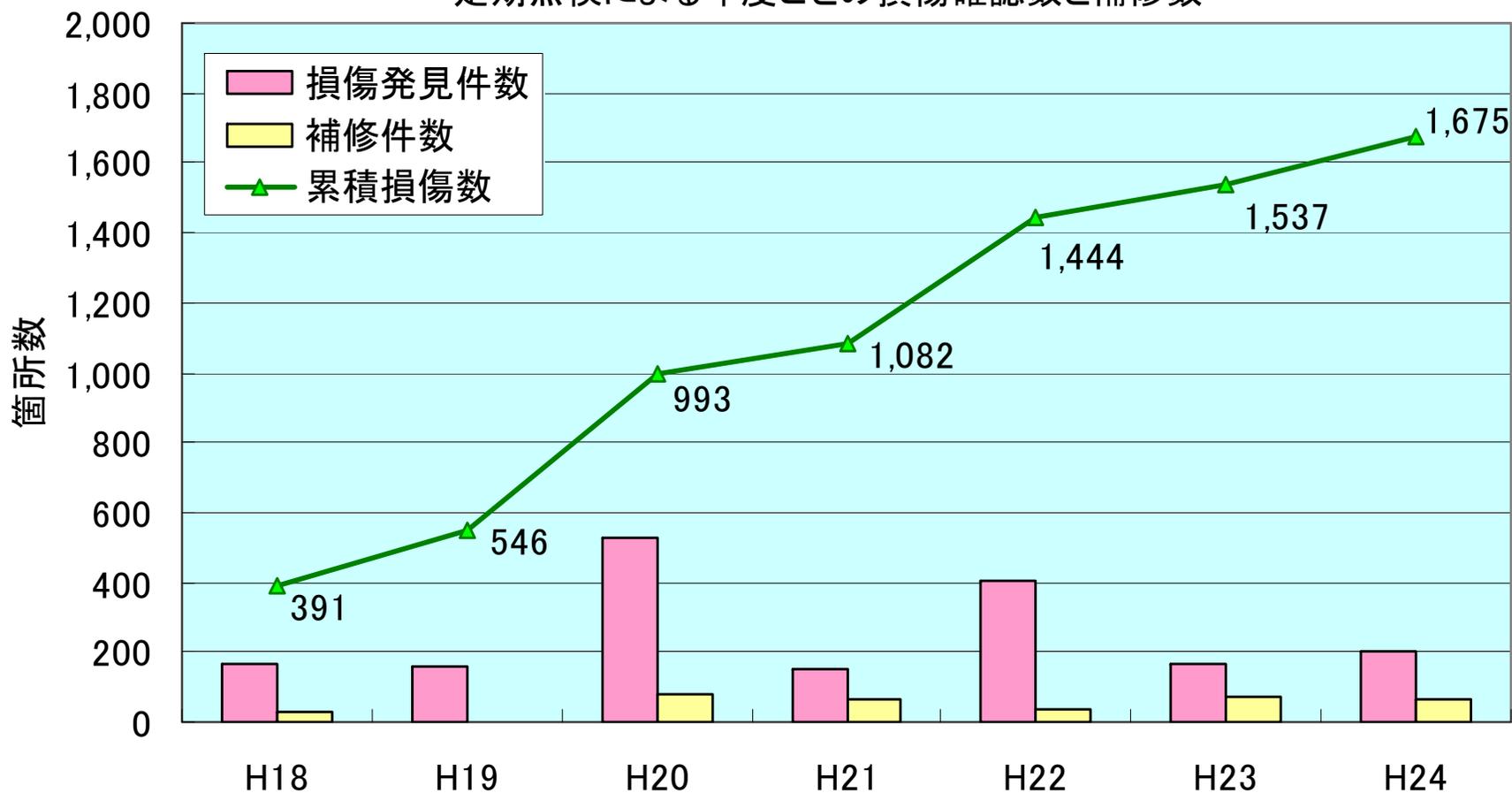
(出典: 首都高速道路構造物の大規模更新のあり方に関する調査研究委員会/首都高速)

(出典: 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/阪神高速)

## 損傷状況の推移

- ・対策を必要とする損傷が年々累積され、H24年度末で約1,700件にのぼる。
- ・計画的に補修工事を実施しているが、対策が必要な損傷は増加傾向にある。

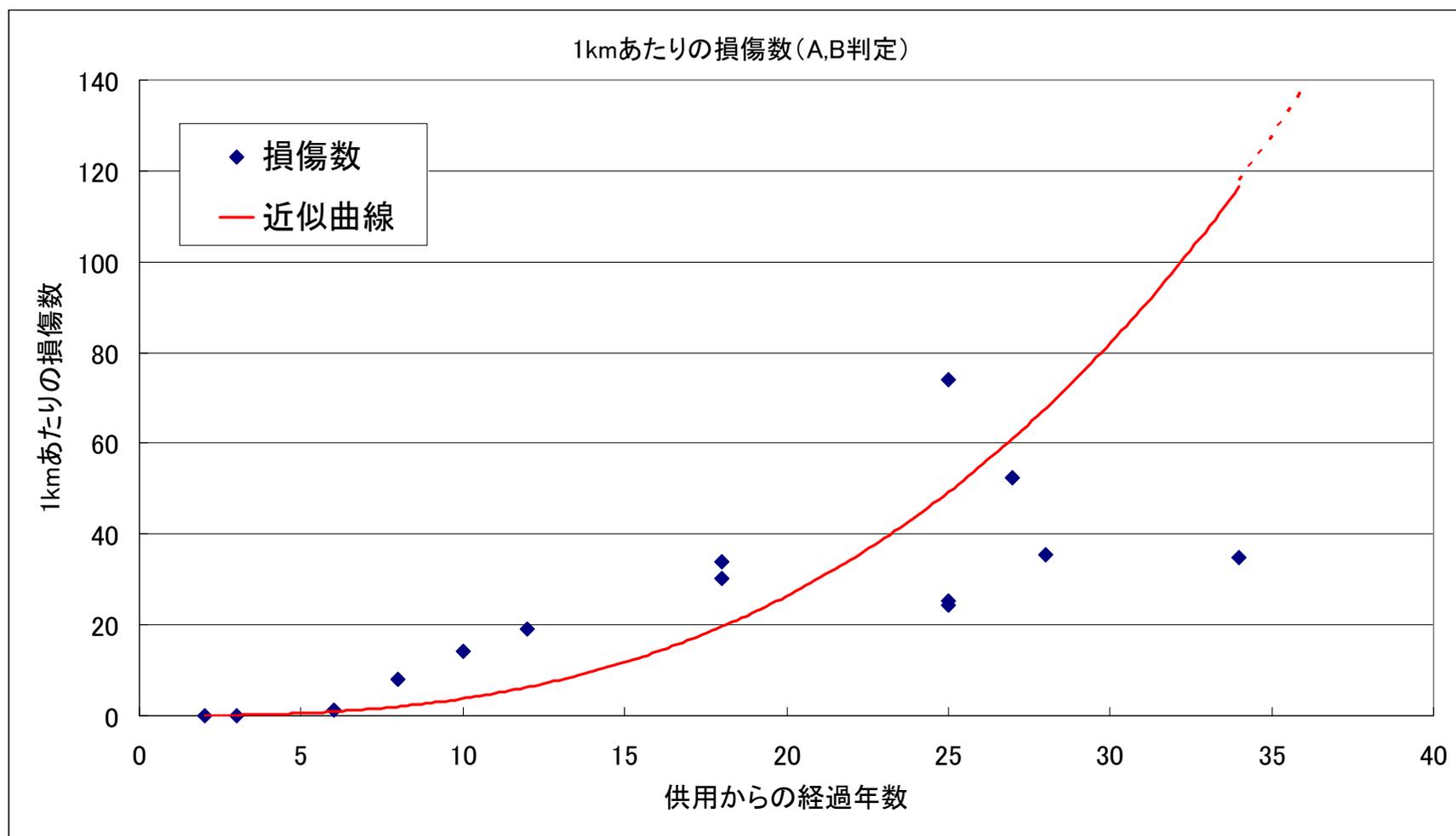
定期点検による年度ごとの損傷確認数と補修数



※床版、橋脚および桁端部のA,B判定の損傷について整理

## 路線毎のkmあたり損傷数と供用年数①

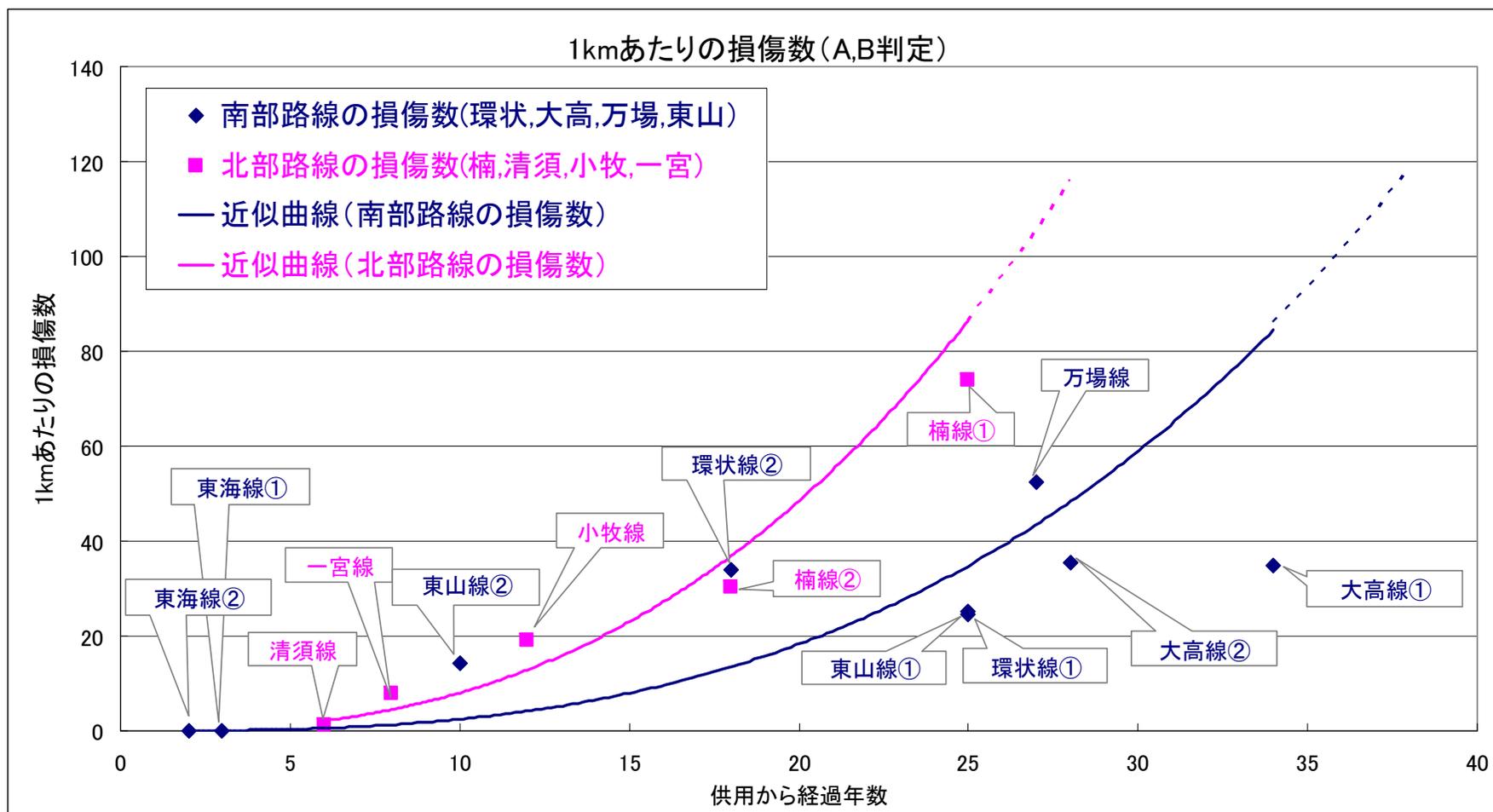
- ・路線毎の供用年数と確認されている1kmあたりの損傷数を分析した結果、供用後25年を経過すると損傷数が増加する傾向がみられる。



※床版、橋脚および桁端部のA,B判定の損傷について整理

## 路線毎のkmあたり損傷数と供用年数②

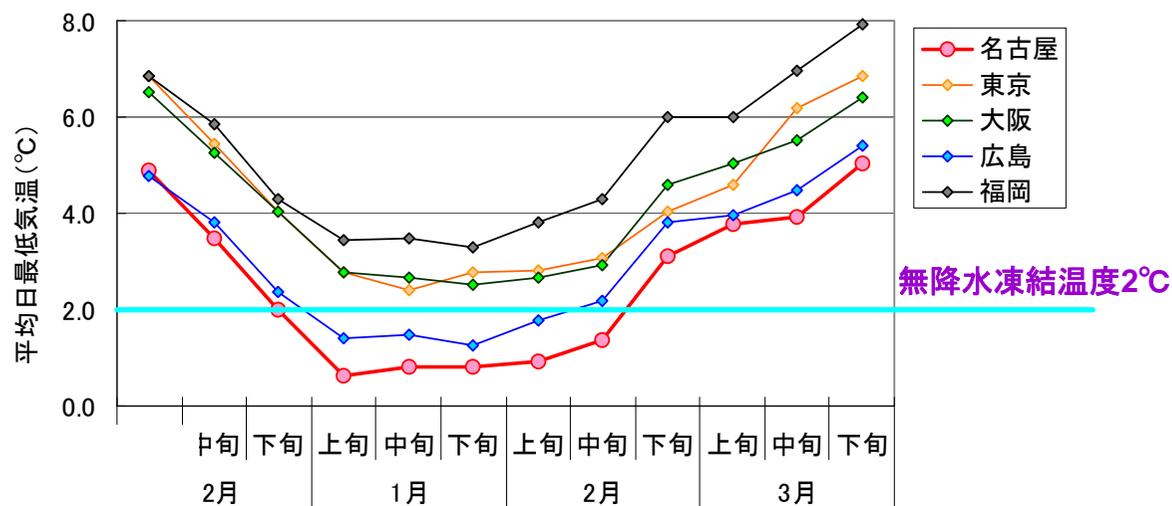
- ・都心環状線より北部の路線と、都心環状線を含む南部の路線とを比較すると、北部の路線は南部の路線より損傷スピードが早い傾向がみられる。
- ・北部の路線は、凍結防止剤散布の影響があると考えられる。



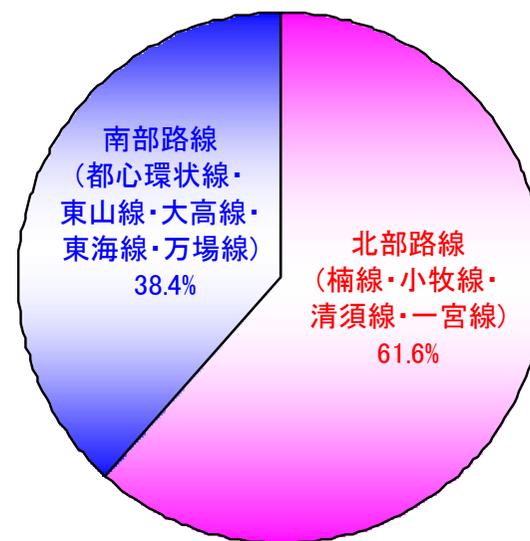
※①②は供用年次の違いを示す

## 凍結防止剤散布状況

- ・名古屋の冬期の平均日最低気温は、他の都市(東京、大阪等)に比べて低く、路面の無降水凍結が発生する目安となる最低気温(2℃)を下回っている。
- ・名古屋高速道路では、他の都市高速に比べ、凍結防止剤の散布量(塩化ナトリウム)が多く、特に、北部の路線で散布量が多くなっている。



(参考)各都市の日最低平均気温(H15~H24平均)

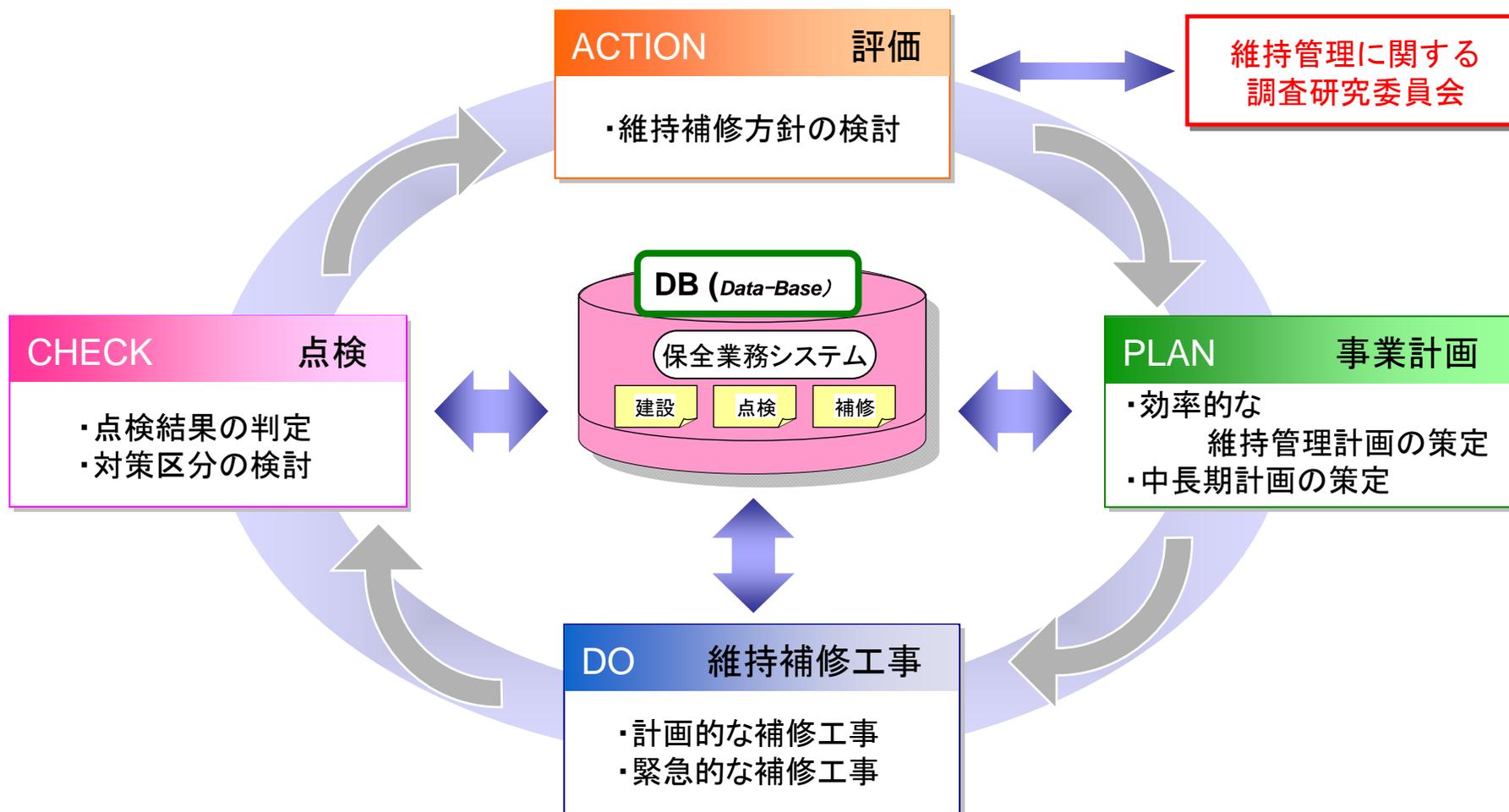


散布量割合(1車線・km/年)

## 4. 大規模修繕等の必要性和考え方

## 維持管理の現状

- ・点検結果を反映して計画的に補修工事を実施しているものの、構造物の健全性は徐々に低下していく可能性がある。
- ・また、機能低下を補うための対策が必要な損傷は増加し、今後、劣化進行が加速することが予想される。



# 構造物点検の現状

- ・日常点検(路上、路下)、定期点検、臨時点検を実施している。
- ・機能低下を補うための対策が必要な損傷(A,B判定)は、増加している。

## 日常点検

### 路上点検

高速道路上の舗装や構造物を車上からの目視や車上感覚により点検



### 路下点検

高架下あるいは半地下構造物上の街路から、徒歩目視等により点検  
第3者被害の恐れについて点検実施

## 定期点検



中長期的な点検計画に基づき、構造物に接近し詳細に点検  
コンクリート構造物、鋼構造物、舗装、標識・照明柱など

## 臨時点検



自然災害、重大事故等の異常事態による損傷の発生に係る点検

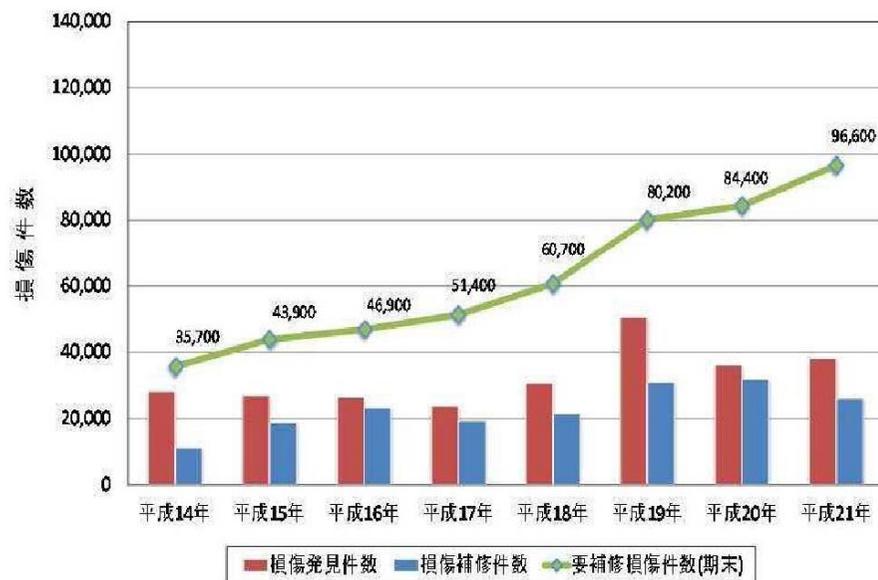
豪雨時点検、暴風時点検、地震時点検、火災時点検、緊急点検など

点検種別		点検頻度	
初期点検		供用後、2年以内	
日常点検	路上点検	本線 3回/週 ランプ 1回/2週	
	路下点検	供用年数 5年未満 供用年数 5年以上20年未満 供用年数20年以上	1回/年 3回/年 4回/年
定期点検		新規供用後1回/8年、その後1回/5年	
臨時点検		臨時点検が必要な場合、その都度実施	

## 他団体での道路の損傷状況

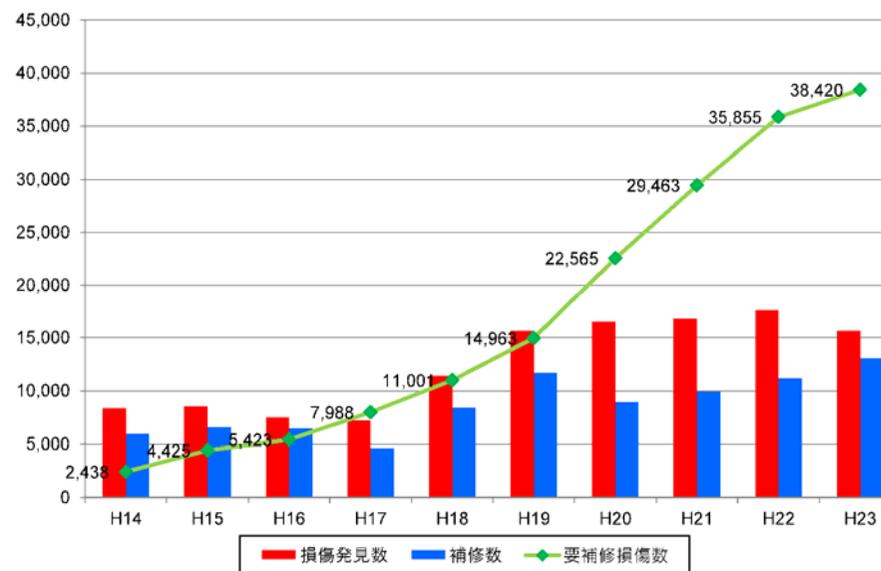
- ・首都高速道路、阪神高速道路では、高齢化の進展、過酷な使用状況により構造物の損傷が増加している。
- ・また、要補修損傷数についても、補修工事を進めているが増加し、供用後35年から40年を経過すると大幅に増加する傾向がある。

＜損傷数の推移(首都高速道路)＞



「第1回首都高速道路構造物の大規模更新のあり方に関する調査研究委員会平成24年3月5日資料より」

＜損傷数の推移(阪神高速道路)＞

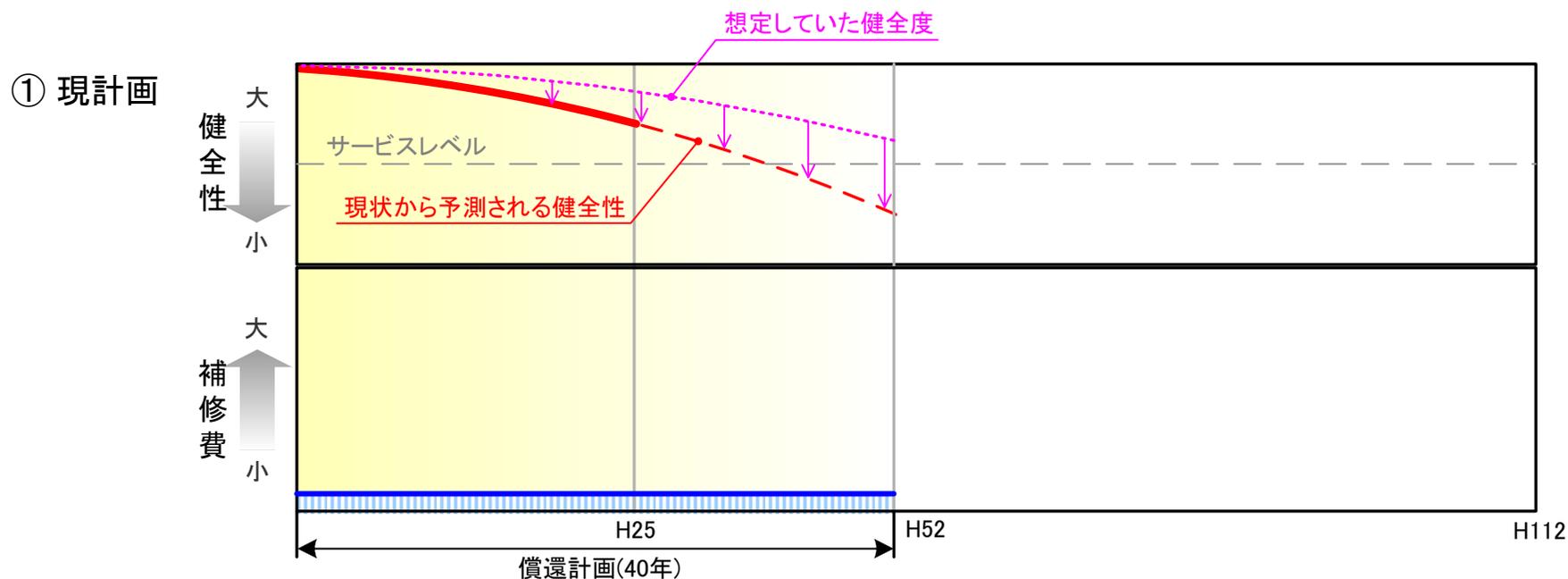


「阪神高速道路の長期維持管理及び更新に関する技術検討委員会提言参考資料平成25年4月17日資料より」

## 今後の維持管理のあり方(1)

- ・現在行っている補修工事では、構造物の健全性は想定よりも低下している。
- ・現計画と同様の部分的な補修工事を継続した場合、将来にわたって健全性を確保することは困難である。

### <健全性と補修費用の経過イメージ>

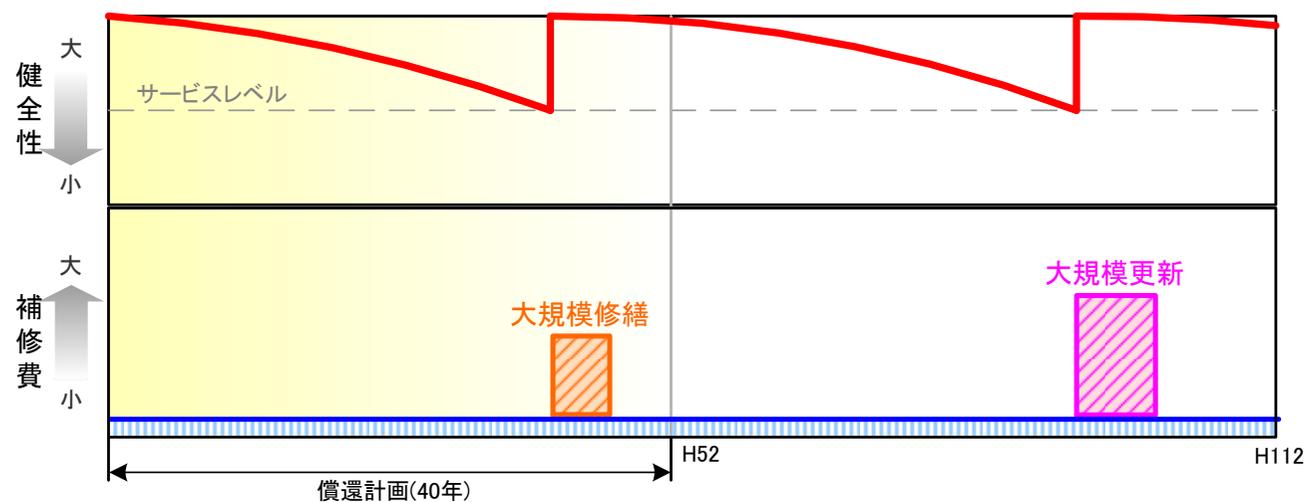


## 今後の維持管理のあり方(2)

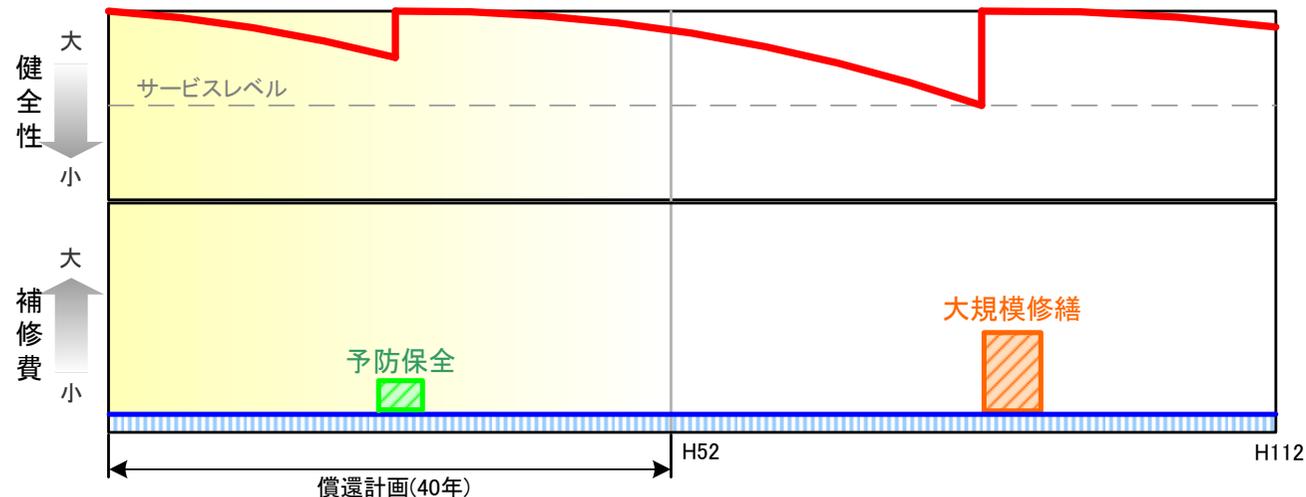
- ・新たな対策工事を実施することで、構造物の健全性は大きく改善され、将来にわたって健全性を確保することが可能となる。

### <健全性と補修費用の経過イメージ>

#### ② 大規模修繕等



#### ③ 予防保全等



## 今後の維持管理のあり方(3)

- ・名古屋高速道路の構造物の損傷状況や、他団体の高齢化した構造物の劣化進行が加速している状況を見ると、将来にわたって(概ね100年)構造物の健全性を確保するためには、新たに大規模修繕等の対策工事が必要である。

### 大規模修繕

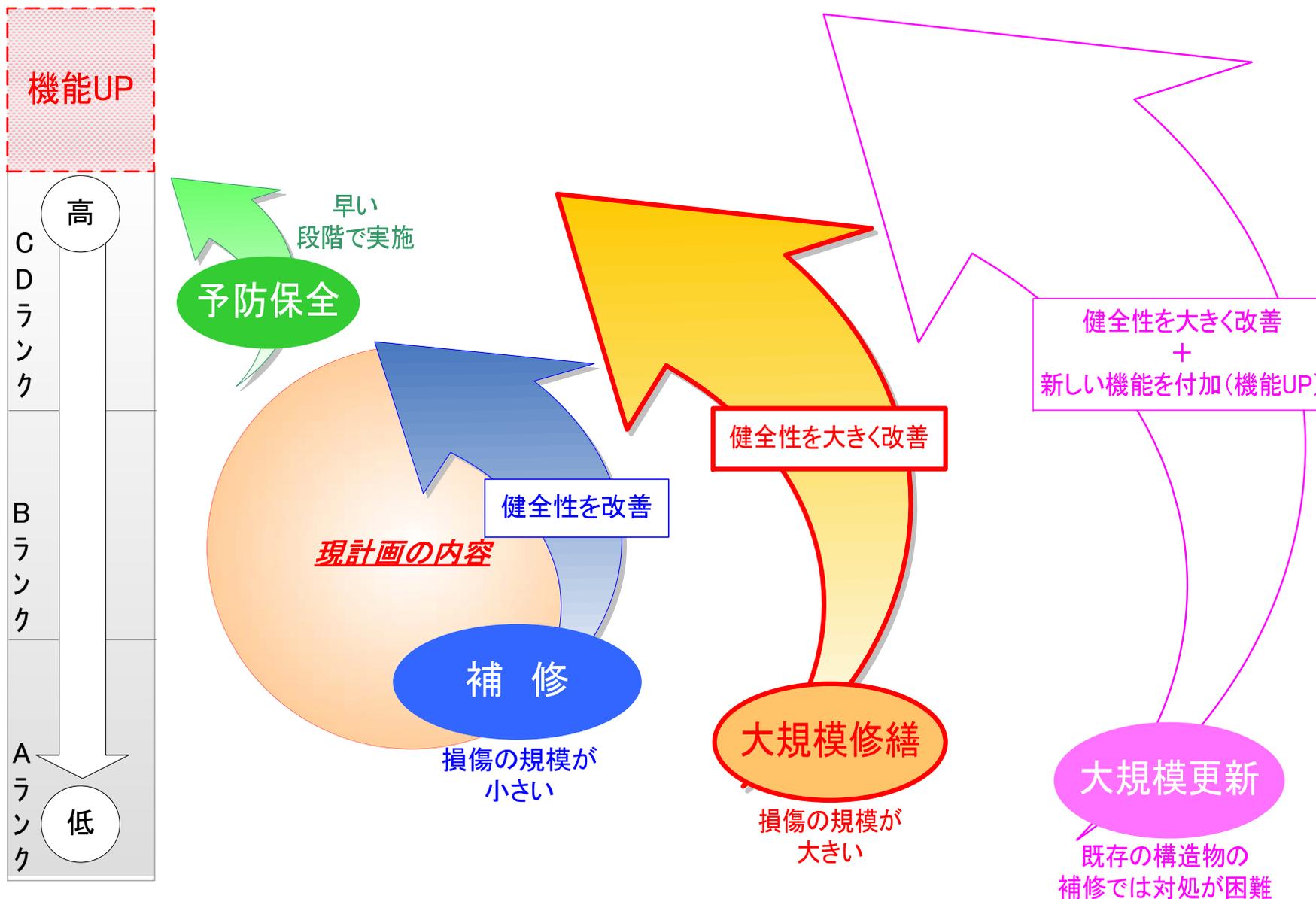
- <対象路線> ・機能低下を伴う損傷は増加し、今後劣化進行が加速することが予想される、供用後、概ね25年を経過した路線を対象とする。
- <定義> ・構造物の高齢化等に起因する損傷が増加し、健全性が大きく低下した構造物を、必要な健全性を確保できる水準まで引き上げるために行うもの。  
・また、新たな損傷の発生を抑制し構造物の長寿命化を図るもの。

### 予防保全

- <対象路線> ・劣化進行の加速が想定できる経過年数が新しい路線や、名古屋高速道路の特性でもある路面凍結防止剤散布の影響がある路線を対象とする。
- <定義> ・構造物の健全性が大きく低下する前の劣化初期段階に、必要な健全性を確保できる水準まで引き上げるために行うもの。  
・また、新たな損傷の発生を抑制し構造物の長寿命化を図るもの。

# 今後の維持管理のあり方(4)

< 構造物の健全性 >



## 今後の維持管理のあり方(5)

	想定される具体例
補修	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 部分的な損傷補修</li> <li>・ RC床版補修</li> <li>・ 舗装、塗装補修</li> <li>・ 排水施設の補修 等</li> </ul>
予防保全	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 路線毎の対策</li> <li>・ RC床版(防水層の設置)</li> <li>・ 鋼床版(疲労き裂の抑制)</li> <li>・ RC橋脚の塗装 等</li> </ul>
大規模修繕	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 路線毎の対策</li> <li>・ RC床版(鋼板接着補強)</li> <li>・ 鋼床版(SFRC舗装敷設)</li> <li>・ 排水施設の取替</li> <li>・ 支承の取替 等</li> </ul>
大規模更新	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高性能床版化(合成床版等による高耐久化) 等</li> </ul>

## 5. 今後の検討内容及びスケジュール

# 検討の流れ

第1回

## 大規模修繕等の必要性と考え方の整理

- ① 現在の補修工事では、構造物の健全性が徐々に低下する可能性がある
- ② 機能低下を伴う損傷が増加し、今後劣化進行が加速することが予測される
- ③ 将来にわたって構造物の健全性を確保するため、新たな対策工事が必要である

名古屋高速道路の特性を反映  
(劣化進行の加速、凍結防止剤の影響)

第2回

## 大規模修繕、予防保全 必要となる大規模修繕等の対策検討

概算工事費算出

- ① 大規模修繕 ⇒ 供用後、概ね25年を経過した路線
- ② 予防保全 ⇒ 劣化進行の加速が想定できる経過年数が新しい路線

## 路線毎に劣化進行の加速を考慮した劣化予測の実施

例) 経過年数25年以上の路線、経過年数25年未満の路線、凍結防止剤の影響が大きい路線 等

- ・ 構造物の健全性低下への対応(適用設計基準、劣化度、構造特性等)
- ・ サービスレベル低下への対応(走行安全性、お客様の視点)
- ・ 実施に必要な環境整備への対応(都心環状線の機能強化を優先) 等

第3回

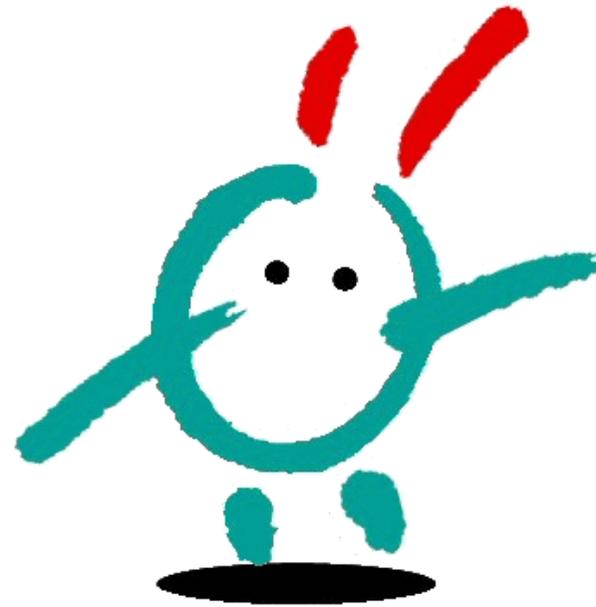
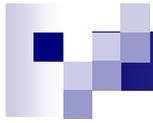
## 大規模修繕等の実施時期、事業内容、事業規模の策定

第4回

提言書のとりまとめ



<メ モ>



『いつも近くに 名古屋高速』