# 「荒廃する日本」としないための道路管理

~ 道路施設の急速な高齢化を踏まえ、今後の道路管理はどうあるべきか~

平成19年3月8日

国土交通省道路局

# 委員から頂いたご意見

- ・早期の対応と戦略的な管理により 長寿命化を図り、トータルコストを抑 制すべき
- ・今後、維持管理予算を充実すべき
- ・日常管理を効率的に行い、維持・ 管理コストを抑制すべき
- ・国の自治体に対する維持管理の技 術的支援を検討すべき
- ・維持管理の組織と技術者の充実を 図るべき

# 今回の審議事項

# 1. 道路施設の維持・修繕・更新を計画的に実施する

- ・道路管理・防災ネットワークの観点から、道路管理水準の設定を検討
- ・道路管理者で協議会等の場を設け、長寿命化計画を調整し、相互技術協力を実施
- ・わが国の環境条件を踏まえた日本型アセットマネジメントの実施
- ・事後保全から予防保全に転換し、施設の健全性を確保しつつ、長寿命化し、ライフ サイクルコストを縮減

# 2. 日常管理の効率化を推進する

- ・安全性を確保しつつ、定量的なデータ分析により適切な水準を設定し、コストを縮減
- 沿道住民との協働によるきめ細かい日常管理を実施。

# 3. 地方道路の管理を支援する

- ・財政的支援、技術的支援を通じた予防保全への転換
- ・道路管理者の相互協力による道路ネットワークの一体的管理を実施

# 4. 高速道路の予防保全を推進する

・首都高速、阪神高速については、抜本的な修繕が必要となる可能性があり、予防保 全の推進が必要

# 5. 道路の維持管理分野の技術開発を促進する

- ・ニーズを明確化し、産学官が一体となった技術開発を推進
- ・道路管理分野のイノベーション、異分野・異業種参入等による新しい技術開発を促進
- 道路管理技術者の育成、技術の伝承

# <委員から頂いたご意見>

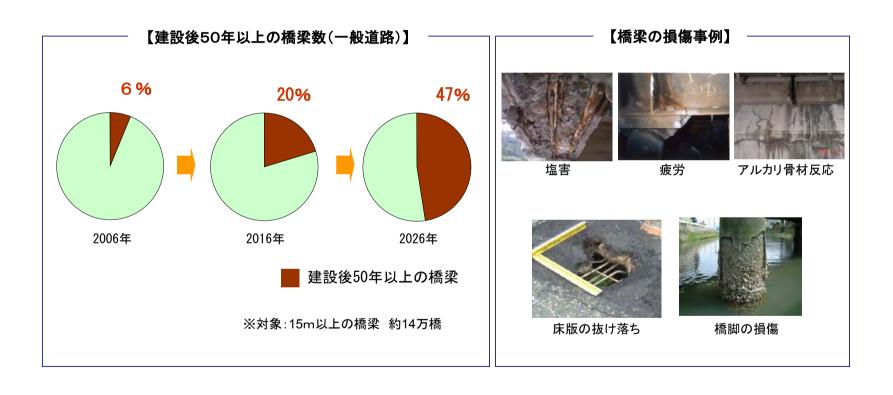
既存の道路ストックが高度成長期に集中的に整備されていることに留意し、 個別の損傷対応に加え、事前の状況把握に基づき橋梁の延命化を図るなど、 トータルコストを抑制する戦略的な道路管理を行う必要があるのではないか。

# 道路施設の維持・修繕・更新を計画的に実施する

- ●道路管理・防災ネットワークの観点から、道路管理水準の設定を検討
- 道路管理者で協議会等の場を設け、長寿命化計画を調整し、相互技術協力を 実施
- わが国の環境条件を踏まえた日本型アセットマネジメントの実施
- ●事後保全から予防保全に転換し、施設の健全性を確保しつつ、長寿命化し、 ライフサイクルコストを縮減

# <現状>

わが国の道路では、建設後50年以上経過した橋梁が今後急増する。既に、様々な損傷が発生している。



# <参考:アメリカの例>

米国の道路施設は、わが国より30年早く高齢化し、維持管理に予算が十分投入されなかったため、1980年代には「荒廃するアメリカ」と呼ばれるほど劣悪な状態にあった。

# 【米国の道路投資額の推移(州管理道路)】 兆円 10 (1\$=115円換算) ※各年の名目額にデフレータを乗算し 2000年実質額を算定したもの 8 6 新設・改築 4 その他(調査研究等) 日常管理 2 維持修繕 0 1961 1966 1971 1976 1981 1986 1991 1996 2001年 出典: US DOT (米国交通省) Highway Statistics

# 【損傷が進んだ舗装】



# 【有料橋の床版補修】



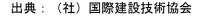
出典:「欧米主要国道路の光と影」(1984年 日本道路協会)

# 【マイアナス橋の崩壊(1983年)】





マイアナス橋がある コネチカット州



# <現状>

# わが国の道路施設は、厳しい自然条件、地形条件、交通条件下に存在している。

# 【耐震設計を要する道路施設】



阪神高速道路の橋脚



シャルル・ド・ゴール空港の アクセス道路の橋脚

# 【厳しい交通条件下の道路で発生した損傷】

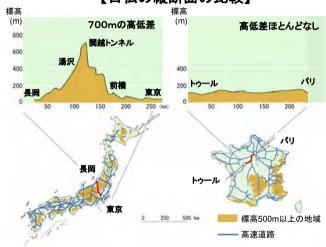


大型車が多い都市部の道路

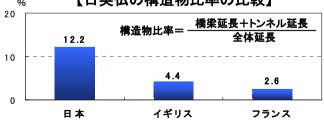


桁端部に発生したき裂

# 【日仏の縦断面の比較】



# 【日英仏の構造物比率の比較】

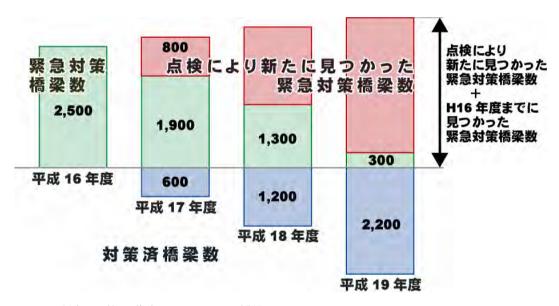


対象:高速道路及び国道

# く現状>

例えば、国管理道路の橋梁は、5年に1度の定期点検を行っている。損傷のある橋梁に対しては毎年度 修繕を行っているが、点検の結果、新たに修繕が必要な橋梁も見つかっており、緊急対策橋梁の解消が 急務である。

# 【緊急対策橋梁数の推移】





鋼部材の腐食



コンクリート部材の 剥離・鉄筋露出

※対象:国管理道路の15m以上の橋梁

# <現状>

トンネルについては、覆エコンクリートからのコンクリート片の落下等、利用者の被害につながる事故が報告されている。舗装については、ひび割れやわだち掘れ等の損傷が発生している。

# 【トンネル】

# トンネルで発生した主なコンクリート片等の落下事故

トンネル名	発生年	経年数	発生場所	剥落規模
樋口山トンネル	2006	31	JR山陽新幹線	小片剥落
烏山トンネル	2006	67	JR牟岐線	$0.4 \text{m} \times 0.4 \text{m} \times 0.01 \text{m}$
四ツ峰トンネル	2004	17	道道小樽定山渓線	0.5m × 1.0m × 0.04m
第一白井川トンネル	2004	102	JR函館線	11.0m × 2.7m × 0.1m
父母トンネル	2003	18	国道299号	3.6m × 2.7m × 0.45m
河頭トンネル	2003	30	北九州都市高速	小片剥落
上尾トンネル	2002	6	国道10号	小片剥落
北九州トンネル	1999	24	JR山陽新幹線	3.3m × 0.35m × 0.15m

※調査方法:朝日、読売等主要27紙の記事検索(G-Search)による。

# コンクリート片の落下事故の例





読売新聞(平成15年8月4日)

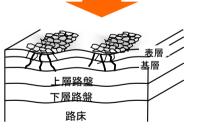
# 【舗装】

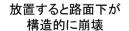
# <u>ひび割れ</u>



<u>わだち掘れ</u>





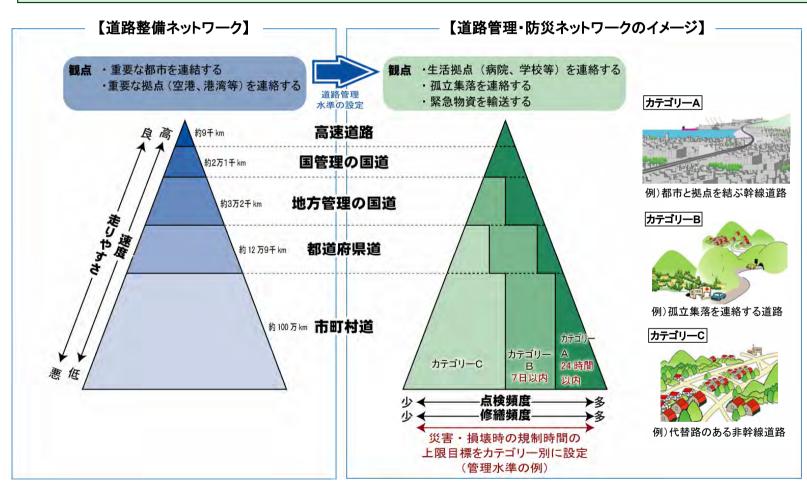




放置するとハンドル 操作が危険

# <今後の方針>

今後は、道路管理・防災ネットワークの観点から、道路管理水準の設定を検討する。



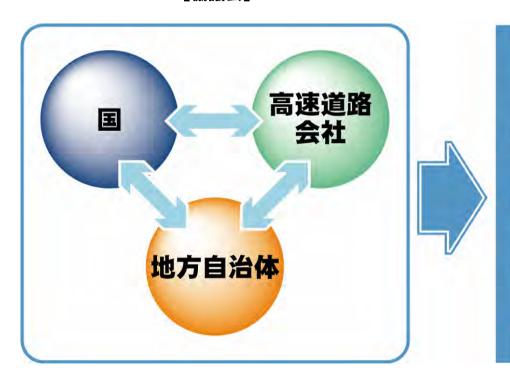
# 【道路管理・防災ネットワークのイメージ】



# <今後の方針>

国、地方自治体、高速道路会社で協議会等の場を設け、長寿命化計画を調整し、相互技術協力等を実施する。

# 【協議会】



# 【相互技術協力の実施】

道路管理・防災ネットワークの観点からの道路管理水準 を検討

長寿命化計画の調整

技術協力/情報交換

重機、資機材の活用

など

# <今後の方針>

わが国特有の自然条件、地形条件等を踏まえた、日本型アセットマネジメントを実施する。

台風や地震などが頻発する自然条件

脊梁山脈が南北に走り、道路構造物 が多く存在する厳しい地形条件

都市部の道路は大型車混入率が 高いなど、厳しい**交通条件** 

都市部の環状道路ネットワークの **リダンダンシー**が不十分 これらを 踏まえ、



# 日本型アセットマネジメントの実施

道路は国民から預かっている 大切な道路資産

- 予算制約下で計画的かつ効率的な 維持管理を実施
- ライフサイクルコストの最小化
- 道路の機能を長期的に維持

国民に最大の効用を提供

# <今後の方針>

人間の健康管理と同様、諸元、点検、補修履歴等のデータを集積し、科学的知見を踏まえて計画的に予防保全を行うことにより、道路施設の健全性を確保しつつ、長寿命化を図る。



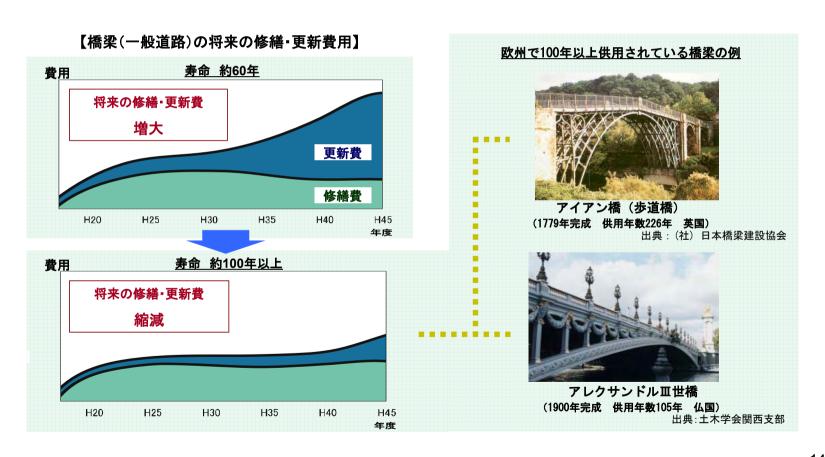
# <今後の方針>

橋梁については、事後保全から予防保全に転換し、施設の健全性を確保しつつ、長寿命化、ライフサイクルコストの縮減を図る。



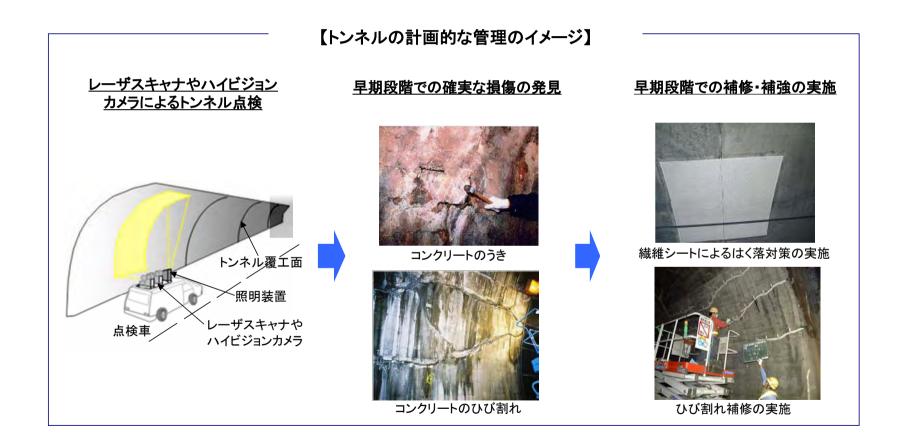
# <今後の方針>

事後保全から予防保全に転換することにより、健全性を確保しつつ、長寿命化を図り、トータルのコストを 縮減・平準化する。



# <今後の方針>

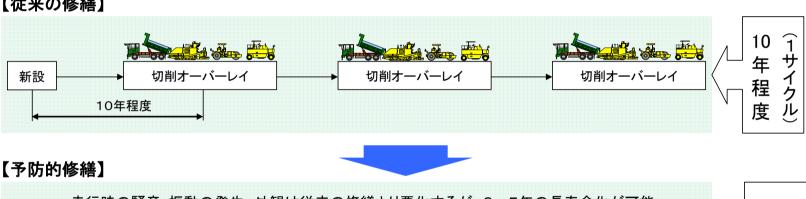
トンネルについては、早期段階で確実に損傷を発見、早期に対応を行い、健全性を確保する。

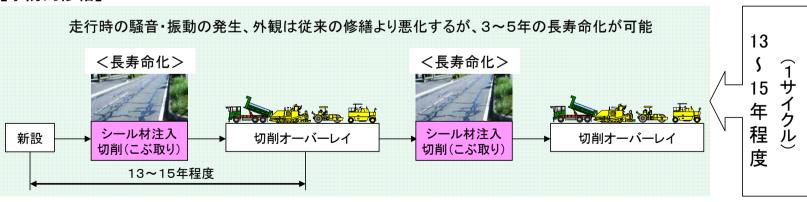


# く今後の方針>

舗装については、シール材の注入、こぶとり等の予防的修繕工法を導入し、健全性を確保しつつ、長寿 命化を図る。

# 【従来の修繕】





# <委員から頂いたご意見>

道路構造物の安全確保を優先するとともに、舗装等の**日常的管理を効率的に**<br/> **行って維持管理コストの抑制を徹底**すべきではないか。

# 清掃、除草、剪定などの日常管理の効率化を推進する

- →安全性を確保しつつ、定量的なデータ分析により適切な水準を設定し、コストを縮減
- →沿道住民との協働によるきめ細かい日常管理を実施

# <現状>

# 利用者の安全・安心の確保やサービス向上のため、定期的に、巡回、清掃等の日常管理を行っている。



パトロール車による巡回



落石の除去



落下物の除去 (バンパーの脱落)



ポットホールの修繕



道路の清掃(夜間に実施)



街路樹の剪定

# く今後の方針>

安全性を確保しつつ、日常管理のコスト縮減を図る。塵埃量など定量的なデータの分析により、清掃、除 草、剪定等の回数について、より適切な水準を設定し、コスト縮減を図る。

# 【これまでの縮減実績(国管理道路)】



# 【より適切な清掃回数等の設定】



# 【照明の消灯によるコスト縮減】



明 節約効果狙う 安全なら区間拡大

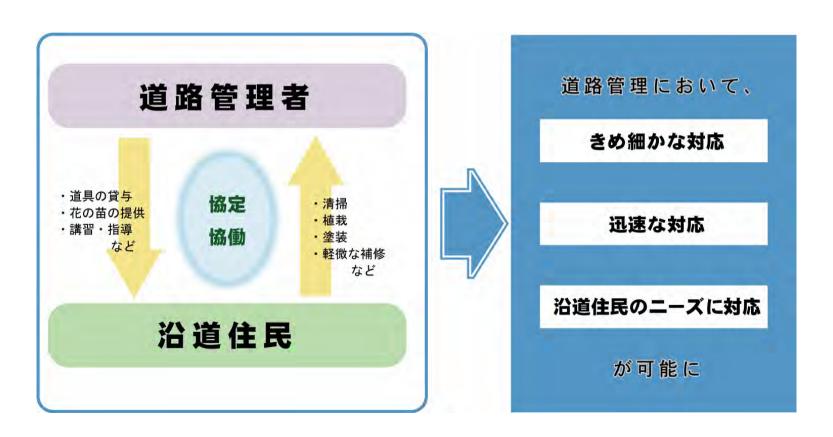
朝日新聞(平成18年10月4日)

消

19

# <今後の方針>

道路管理者と沿道住民が協定を締結し、清掃、除草等の維持管理作業の一部を沿道住民と協働することを検討する。



# <参考例>

- 〇国管理道路では、沿道住民の団体等が清掃や植栽等を行なう「ボランティアサポートプログラム」 を実施している。(平成17年度末 約1400団体)
- ○東京都では、「東京ふれあいロード・プログラム」の取組みを始めている。

# 【ボランティアサポートプログラムの仕組み】

# 実施団体 住民グループ等 -清掃活動 -植栽等の管理 -その他 道路管理者 国土交通省の事務所等 - 川具の支給 - サインボードの設置 - 安全指導

事務局

# 【地方自治体での取り組み例】

名 称	東京ふれあいロード・ プログラム(東京都)		
概要	道路の清掃や植栽の手入れなど の美化活動を地域住民団体や企 業などと都が協力して進めている。		
実施状況	環七花いっぱい運動の会		

# <参考例>

静岡市内の道路(国道1号、県道静岡環状線)において、市民・NPO団体が実験的に簡易な塗装や修理を実施している。

# 【技術講習会でベンチの補修を学ぶ様子】



【歩道橋の塗装の様子】



街の道路上施設 市民の手で補修



静岡新聞(平成18年3月13日)

# 【防護柵の塗装(例)】





【サインの塗装(例)】





# <今後の方針>

道路管理者が、NPOの協力を得て、道路利用者の声を積極的に収集し、迅速に対応するとともに、その結果を道路利用者に報告する。

参考例:「みちのなんでも相談広場」(新潟国道事務所)では、NPOの協力を得て、日頃通っている身近な「みち」(国道・県道・市道等道の種別は問わず)に対するご意見・ご提案など、さまざまな相談を受け付けて、迅速な処理を実施

# 【「みちのなんでも相談広場」のしくみ】

街頭で道路利用者の意見を直接収集

# 道路利用者

要望・問合せ 電話、FAX、 メール、・・・

> みちのなんでも相談広場 (NPOが運営)

改善要望



道路管理者等

(国・県・市町村・高速道路㈱・警察)



要望に迅速対応 (歩道段差の切り下げ)



# 3. 地方道路の管理を支援する

# <委員から頂いたご意見>

市町村レベルでは道路管理を担当する技術者が不足し、適切な道路施設の管理 が困難になるおそれがあることから、**国による技術的支援を検討**をすることが必 要ではないか。

# 地方自治体の道路管理を支援

- 財政的支援、技術的支援を通じた予防保全への転換
- ●道路管理者の相互協力による道路ネットワークの一体的管理を実施

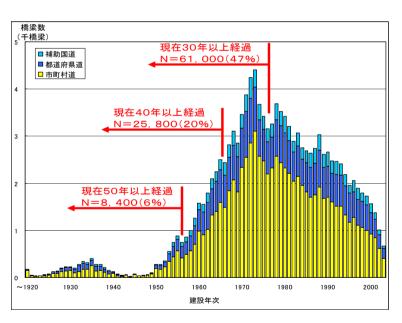
# 3. 地方道路の管理を支援する

塩害により鉄筋がむき出し

# <現状>

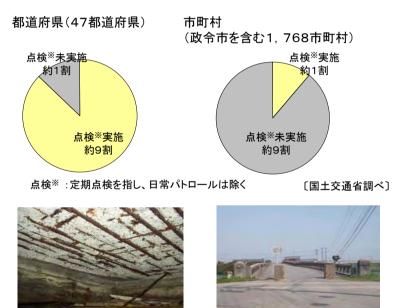
地方自治体が管理する道路は、幹線道路から生活道路まで対象が幅広く、予算・人材が不足している。 今後、地方管理道路の橋梁についても急速に高齢化が進むが、道路施設の現状が適切に把握できてい ない自治体が多く、維持管理が放置されている地方自治体もある。

# 【自治体管理道路における建設年度別橋梁数】



出典:道路施設現況調查「橋梁現況調查 IH16.4.1

# 【橋梁の現況把握実態】



老朽化による重量規制

# 3. 地方道路の管理を支援する

相互協力

# く今後の方針>

地方自治体が、事後保全から予防保全への転換を円滑に行うための財政的、技術的支援を行うとともに、 各道路管理者の相互協力による道路ネットワークの一体的な管理を実施する。

## 財政的支援 技術的支援

- 〇計画策定への補助制度の創設 〇講習会の実施
- ○修繕更新事業への補助
- ○簡易に健全度を把握する要領の提供など ネットワークの観点から、

道路管理水準を検討

○協議会を設け、管理・防災

# 【講習会の実施】





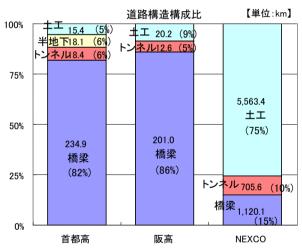
# 【簡易に健全度を把握する要領】



# <現状>

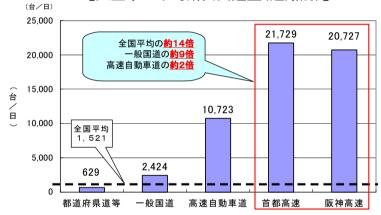
- ・首都高速道路・阪神高速道路は、限られた都市空間の中で高速性を確保する必要があるため、他の道路に比べて橋梁の構造が占める割合が非常に高い。
- ・また、大型車の通行も非常に多く、構造物に大きな応力が発生している。

# 【道路構造別延長比率】



首都高速·阪神高速:H19.3時点 NEXCO:高速道路便覧2006

# 【大型車の平均断面交通量(道路別)】



出典:平成11年度 道路交通センサス

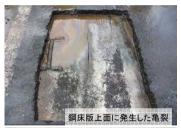


首都高速の状況

# <現状>

首都高速道路・阪神高速道路の約4割が1970年代初頭までに建設されており、厳しい交通環境にある中、 経過年数とともに多くの損傷が発生している。

# 【損傷状況】



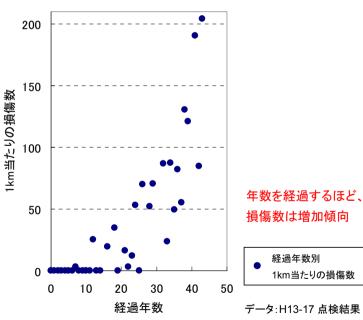






# 【構造物の経過年数別損傷数】

RC床版経過年数別1km当たり損傷数(首都高速)



# <現状>

補修は、空間的な制約や一般道路を含めた通行の規制の下に実施する必要がある。

# 【補修状況】

複雑な形状の構造物 (都心の限られたスペースによる)



周辺構造物との近接



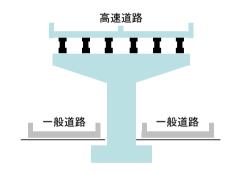
狭隘な作業空間



高架下空間の制約



# 【橋梁構造の下に一般道路が平行している延長比率】



首都高速:74% 阪神高速:64%

# <今後の方針>

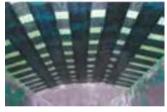
- ・当面は、日常・定期・臨時点検により、発見された損傷を専門家の指導のもと、迅速に補修する。
- ・しかし、老朽化が進み、遠くない将来に短期間に抜本的な修繕(床版・桁の取替等)が必要となる可能性があり、予防保全の推進が必要。

# 【首都高速・阪神高速の経過年数】

# (経過年数) 80 60 現在 供用後50年を越える路 線は、約8割 平成62年 60.0 40.0 20.0 0.0 20.0 40.0 60.0 (延長: km)

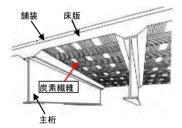
# 【予防保全の例】

# 【RC床版の炭素繊維補強】



【鋼床版のSFRC舗装】





表層:アスファルト舗装 基層:繊維補強コンクリート層

# <委員から頂いたご意見>

わが国の道路と交通の特性に適した戦略的なマネジメント・システムの構築に向けて、**非破壊検査等の点検技術、道路施設の点検・管理の体制、それを支える** 技術者の育成方針を確立 すべきではないか。

道路ストックの管理が特に重要になる時代に備えた**維持管理に携わる組織体系や、 予算体系**についても検討すべきではないか。

# 道路の維持管理分野の技術開発を推進する

- ●ニーズを明確化し、産学官が一体となった技術開発を推進
- → 道路管理分野のイノベーション、異分野・異業種参入等による新しい技術開発を促進
- 道路管理技術者の育成、技術の伝承

# <現状>

道路施設の点検・維持修繕作業は、未だ人力と経験に多く依存している。作業環境は、高所・水上など危険を伴う場合が多い。

小型船舶を使用した水上での橋梁点検

# 【点検】



梯子を使用した橋梁の近接目視点検



打音によるトンネル覆工の検査

# 【維持修繕】



橋梁の塗装作業



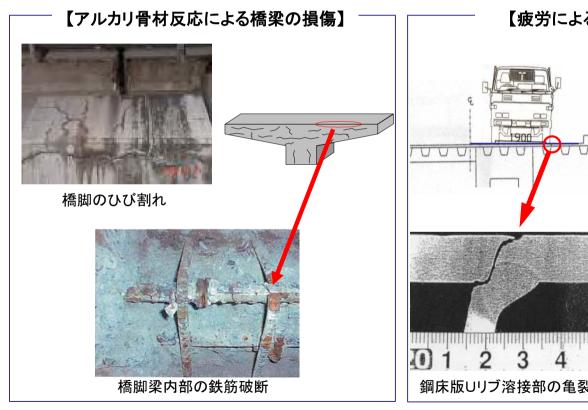
トンネル覆工の補修作業

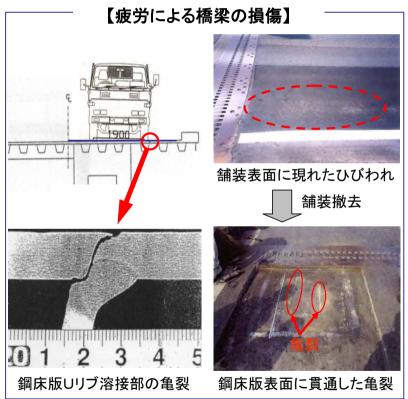


橋台上での支承交換

# <現状>

橋梁において、アルカリ骨材反応による劣化や大型車交通量の増加に伴う疲労を原因とする不可視部分の損傷など、診断や対策に高度な知見と技術力を必要とする事象が多発している。





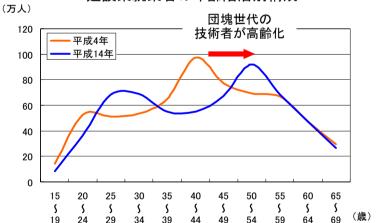
# <現状>

技術者の高齢化に伴い、道路管理に関わる技術者の不足と技術の空洞化が懸念される。また、修繕更新需要の増大が見込まれる中にあって、道路維持管理にかかる技術開発は道路新設技術に比べ極めて少ない。

# 【技術者の高齢化】

今後団塊世代の多数の熟練技術者が退職することで、技術者不足と技術の継承が大きな課題となる。

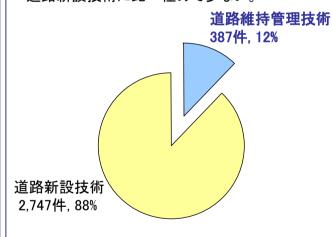
# 建設業就業者の年齢階層別構成



出典:総務省統計局平成4年、平成14年就業構造基本調査結果

# 【維持管理分野の新技術登録件数】

道路維持管理に関する新技術の登録件数は、 道路新設技術に比べ極めて少ない。



※新技術情報提供システム(NETIS)より集計 ※平成19年2月11日現在

# <今後の方針>

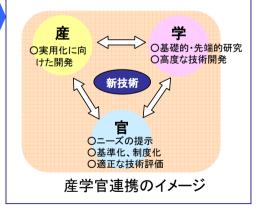
道路の維持管理分野における技術開発の二一ズを明確にし、産・学・官が連携した計画的な技術開発を推進する。

# 【技術開発ニーズの設定】-

- 〇点検・非破壊検査技術
- 〇モニタリング・ 状態予測技術
- 〇維持•修繕技術
- 〇マネジメント技術

# 【技術開発推進の方策】-

- 1. 産学官の連携
- 2. 異分野・異業種の参入
- 3. 開発技術の評価方法の構築
- 4. 助成制度の導入
- 5. 道路管理技術者の確保・育成



# 【計画的な技術開発】

〇 技術開発ニーズの設定



〇 要素技術の開発



〇 実証フィールドの提供



〇 技術の評価

# <今後の方針>

維持管理にかかるニーズに対応するために、重点的に技術開発を推進する。



# <今後の方針>

道路維持管理の大幅な効率化・高度化を実現するためには、革新的技術の開発(イノベーション)が必要 である。また、異分野・異業種からの参入を促し、維持管理分野における技術開発の活性化を図る。

# 【イノベーション】

# **塗膜除去技術の例**

剥離剤を塗布すると塗膜が剥離

- ケレン作業が不要
- ・塗膜ダストなどが飛散しない
- 安全・安価に作業を実施



従来の塗膜除去法



剥離剤塗布作業



剥離剤塗布後

# 【異分野・異業種の参入】

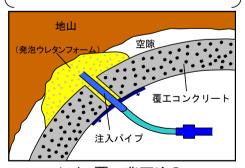
# 靴メーカーの参入例

ウレタン加工技術を応用



# トンネル補修用注入剤の開発

30倍発泡のウレタンフォームをトンネル覆工 背面の空洞に充填補強する技術



トンネル覆工背面注入

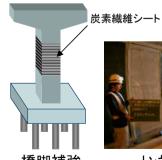
# 繊維メーカーの参入例

炭素繊維材料を展開



コンクリート構造物の補強・剥落防止 材料の開発

炭素繊維シートを含浸接着樹脂で構 造物躯体に接着することで補強や剥 落を防止する技術



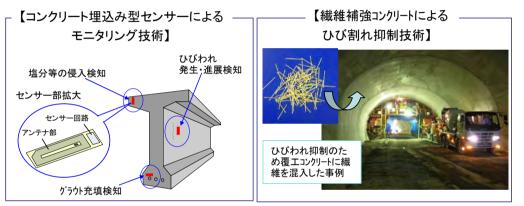
橋脚補強



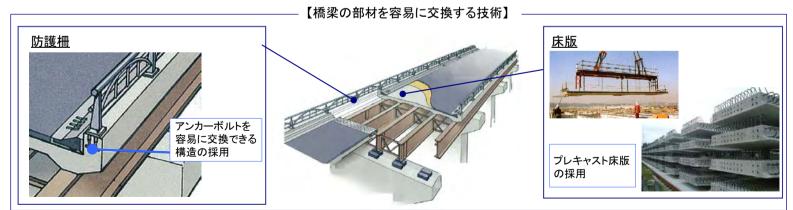
トンネル剥落防止

# <今後の方針>

道路施設の効率的な維持管理を実現するために、道路の新設段階から導入する新技術の開発を推進する。

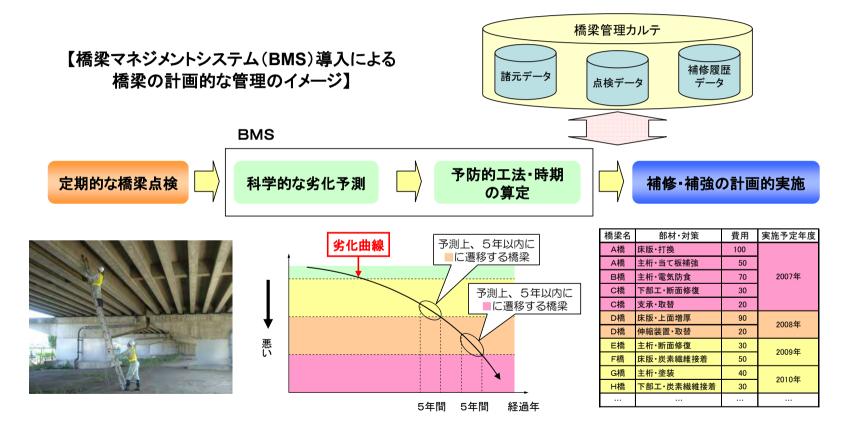






# <今後の方針>

橋梁の計画的な管理のため、科学的な劣化予測が可能なマネジメントシステムを活用する。

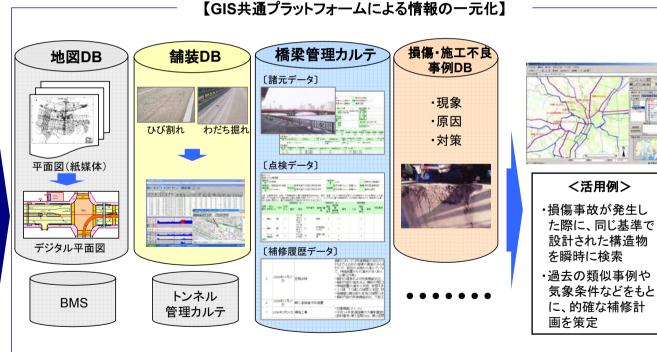


# <今後の方針>

IT技術を活用した効率的な道路管理を実現する。

・地図DB、舗装DB、橋梁管理カルテ、損傷・施工不良事例DBなどの各種情報を共通のプラットフォームで共有する。





# <今後の方針>

道路施設の点検・診断にかかる技術者の育成と技術力向上のために、講習制度・研修システムの構築や資格制度の導入を検討する。

