

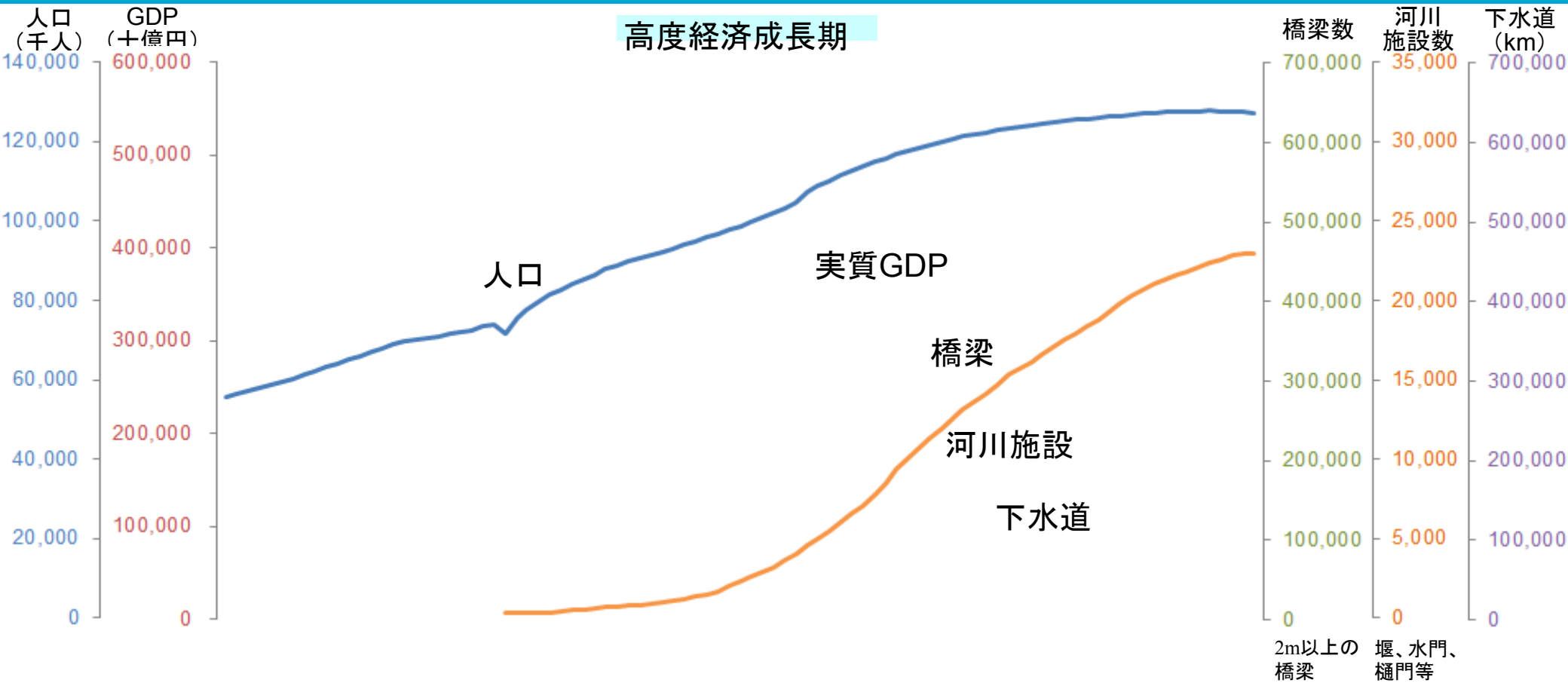
社会資本の維持管理・更新

平成25年10月28日

1. インフラストックの推移と現状
 2. 笹子トンネル天井版落下事故
 3. 荒廃するアメリカ
 4. 道路の維持管理の実態
 5. 道路の維持管理の基本的な考え方
 6. 首都高速道路の大規模更新等
- 付1. 諸外国の取組み状況
- 付2. 日本橋の歴史

人口・GDPと各インフラストックの推移

1. インフラストックの推移と現状



▲ 関東大震災

▲ 世界恐慌

▲ 終戦

▲ 下水道法制定

▲ 日本初の高速道路

▲ 東名高速道路全通

▲ バブル経済崩壊

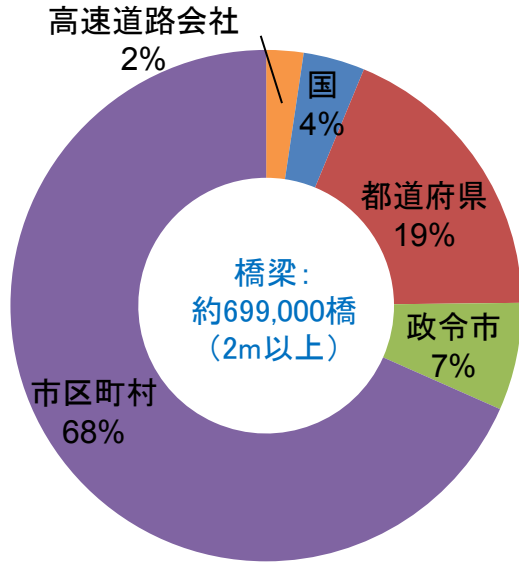
出典)人口:総務省「国勢調査」および「人口推計」
GDP:内閣府経済社会総合研究所「国民経済計算」

注)建設年度不明のものは除いて集計している

インフラストックの現状①(道路・橋梁2m以上)

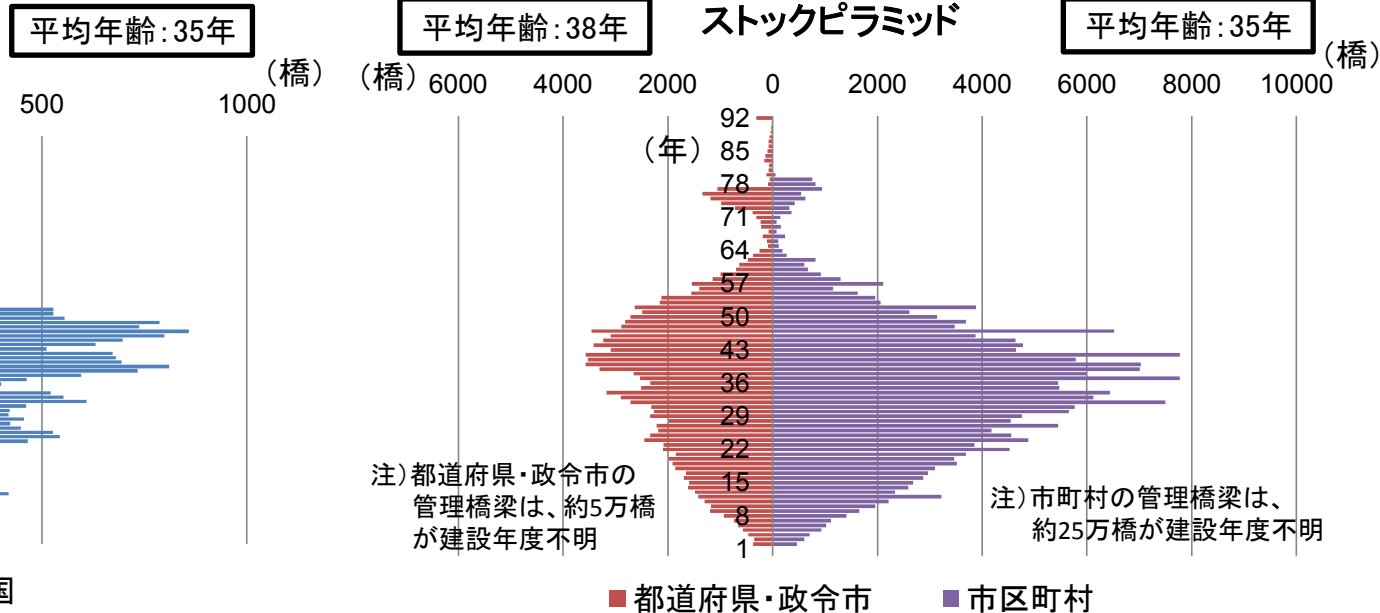
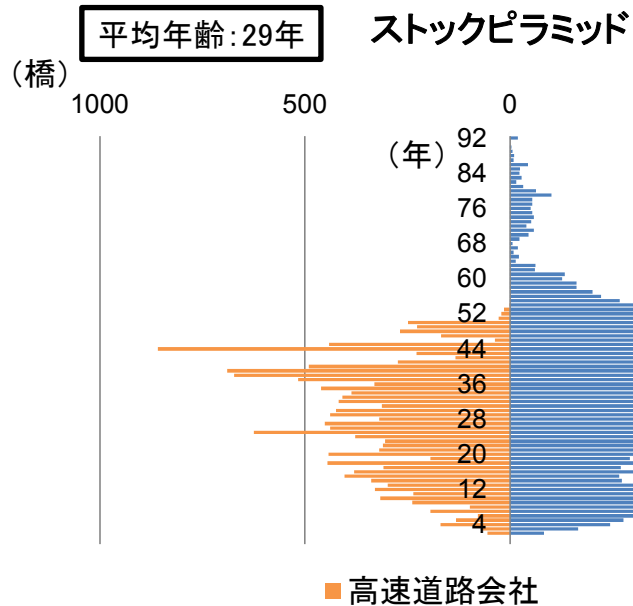
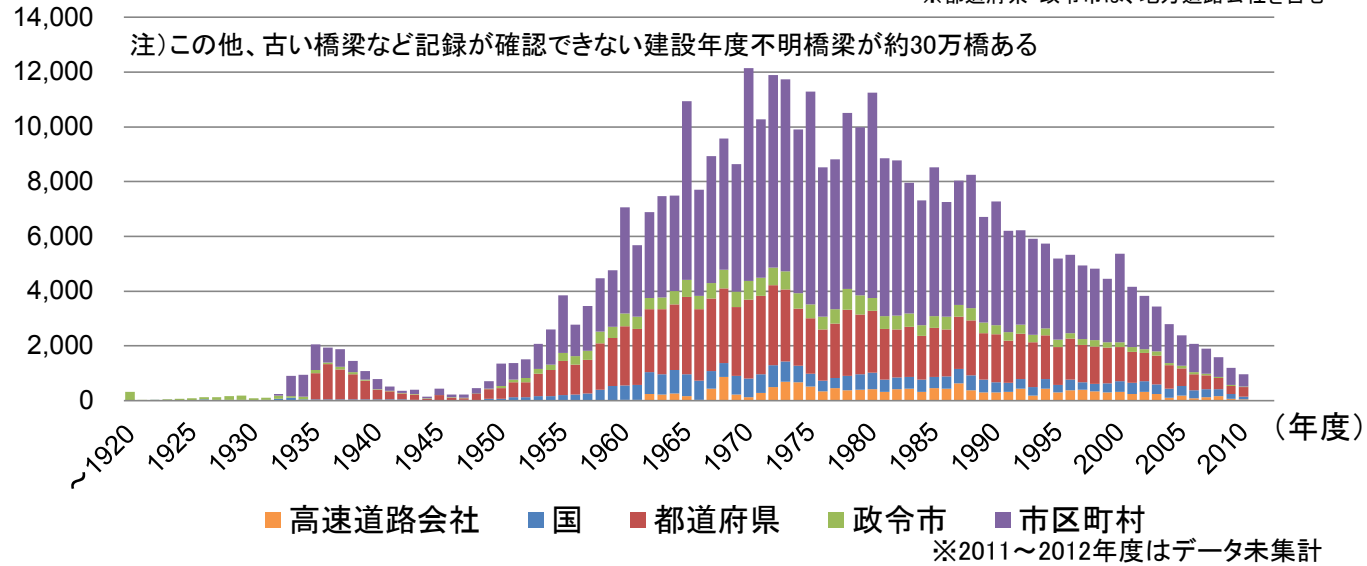
1. インフラストックの推移と現状

道路管理者別ごとの施設数



(橋)

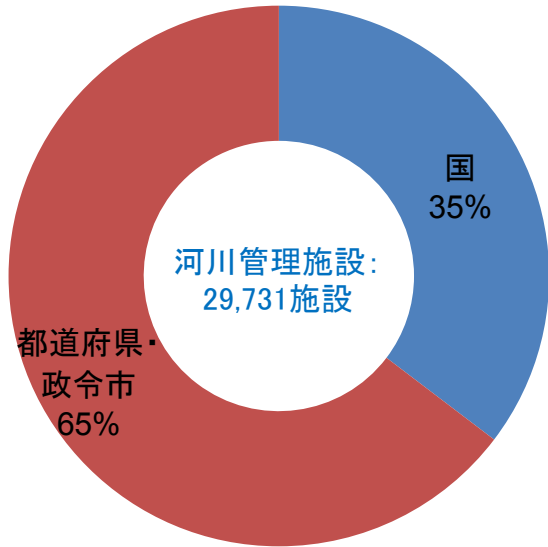
建設年度別施設数



注) 平均年齢は、建設年度が把握されている施設の平均

出典: 国土交通省調べ

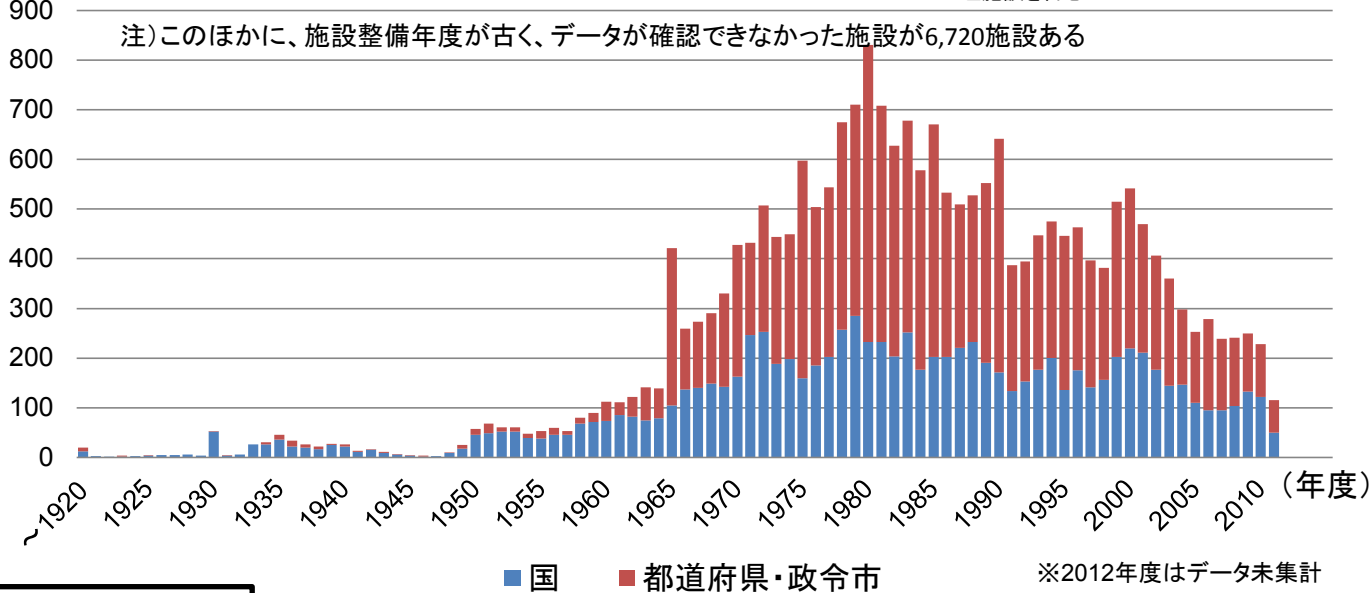
管理者ごとの施設数



(施設)

建設年度別施設数

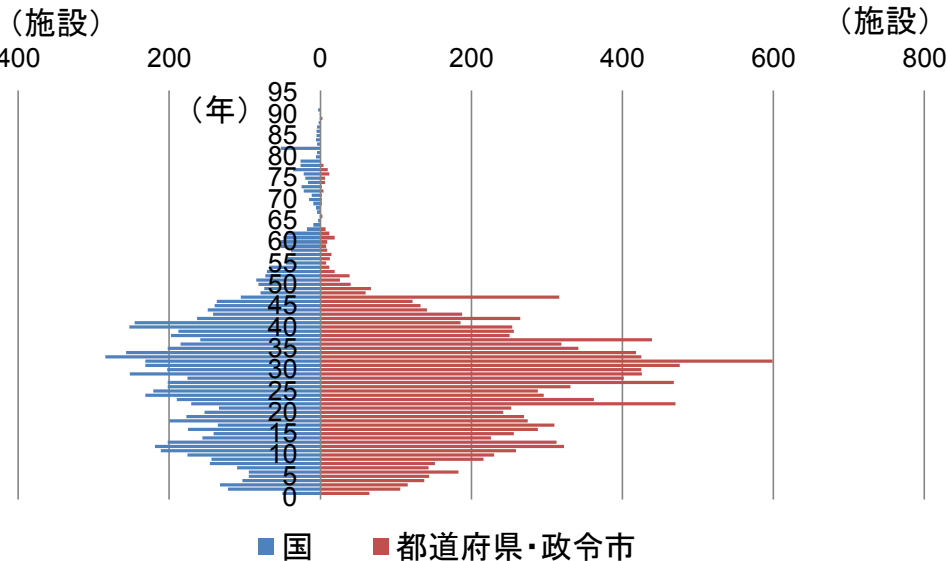
※国には国土交通省所管の水資源機構管理施設を含む



平均年齢:30年

ストックピラミッド

平均年齢:27年



(対象施設)

国:

堰、床止め、閘門、水門、揚水機場、排水機場、樋門・樋管、陸閘、管理橋、浄化施設、その他(立坑、遊水池)、ダム

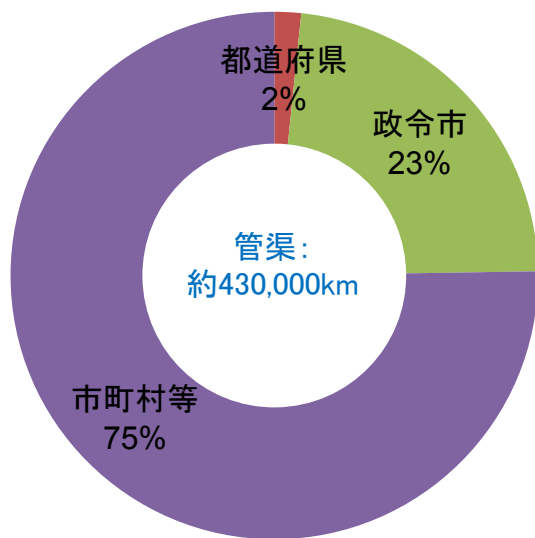
都道府県・政令市:

堰(ゲート有り)、閘門、水門、樋門・樋管、陸閘等ゲートを有する施設及び揚水機場、排水機場、ダム

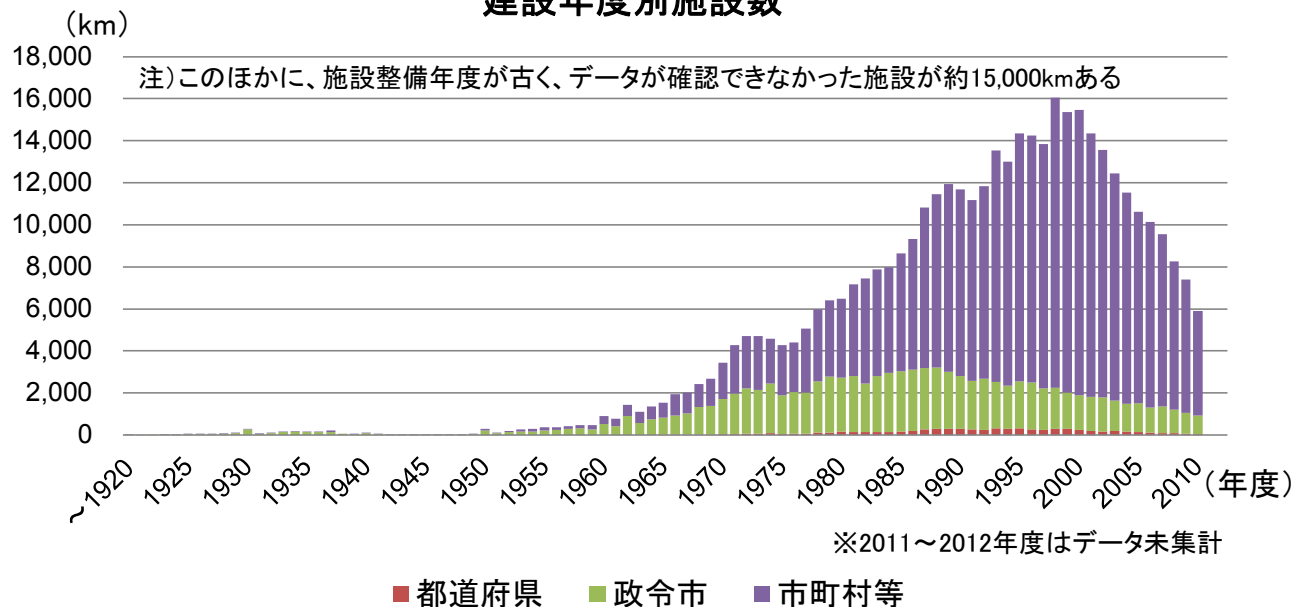
注)平均年齢は、建設年度が把握されている施設の平均

出典:国土交通省調べ

管理者ごとの施設延長



建設年度別施設数



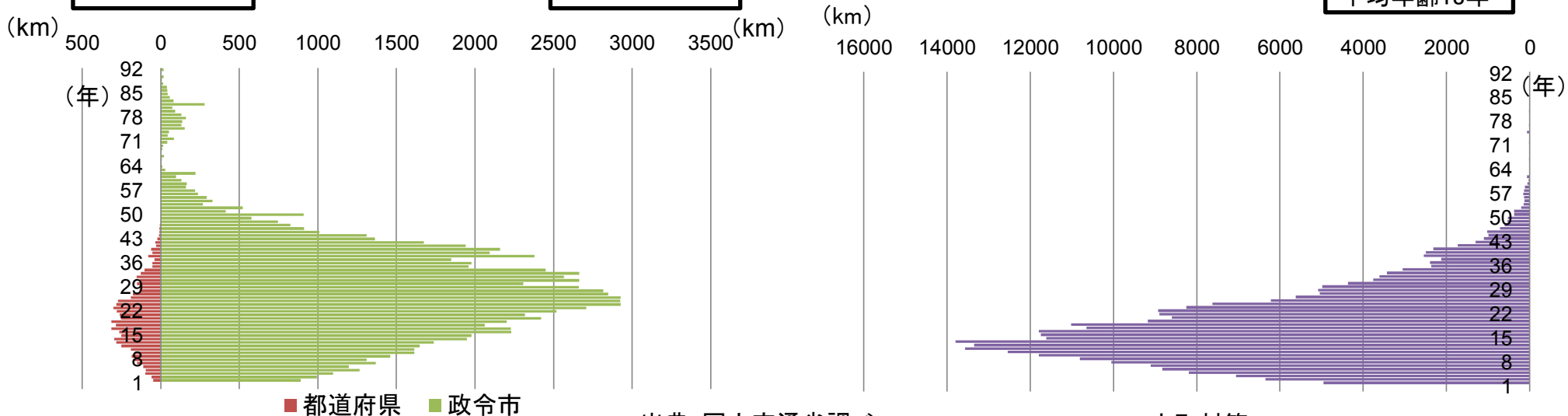
平均年齢: 20年

ストックピラミッド

平均年齢: 28年

ストックピラミッド

平均年齢: 18年



注)平均年齢は、建設年度が把握されている施設の平均

出典:国土交通省調べ

■ 市町村等

○発生日時：平成24年12月2日(日) 8:03頃

○発生場所：中央自動車道(上り)笹子トンネル内(延長4.4km、大月JCT～勝沼IC間)

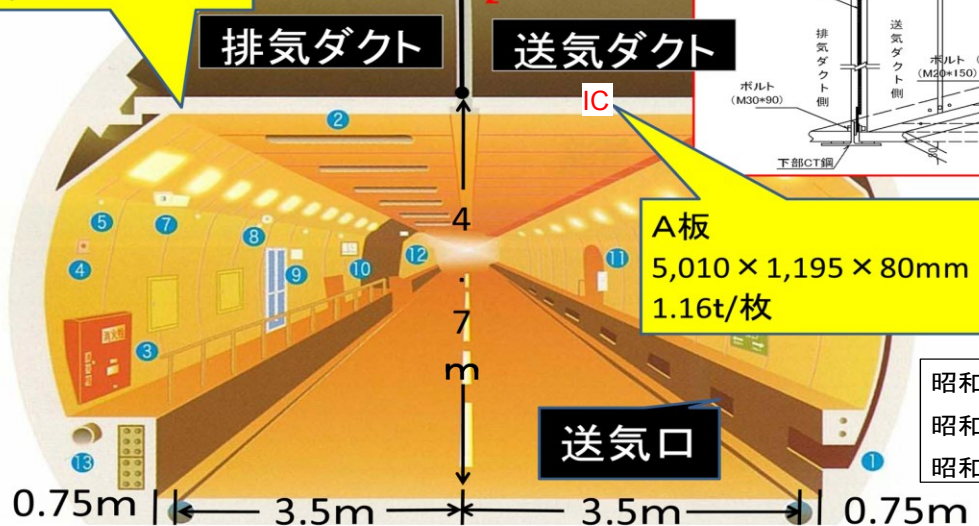
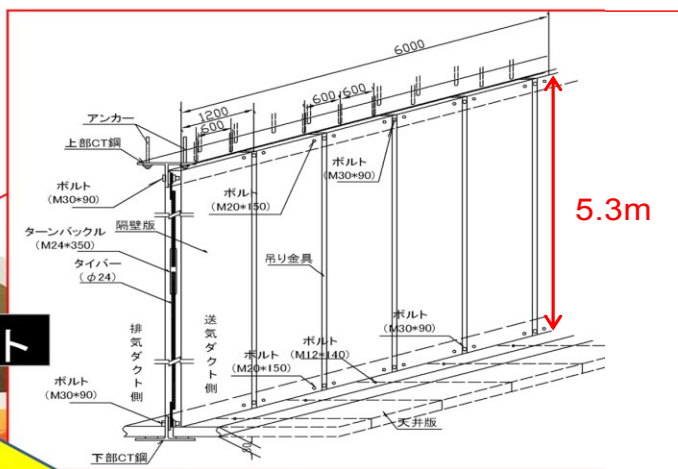
○発生状況：東坑口から約1.1km付近において、トンネル天井板が落下。車両3台が下敷き、うち2台が火災となり焼損。死者9名、負傷者2名。(平成24年12月4日消防庁調べ)

■ 笹子トンネル概要

B板
5,010 × 1,195 × 90mm
1.385t/枚

隔壁及び吊り金具
5,300 × 1,100 × 100mm
隔壁 1.448t/枚
吊り金具 0.021t/箇所

A板
5,010 × 1,195 × 80mm
1.16t/枚



昭和51年 2月25日トンネル本体完成
昭和52年 9月24日 天井板工事完成
昭和52年12月20日 供用



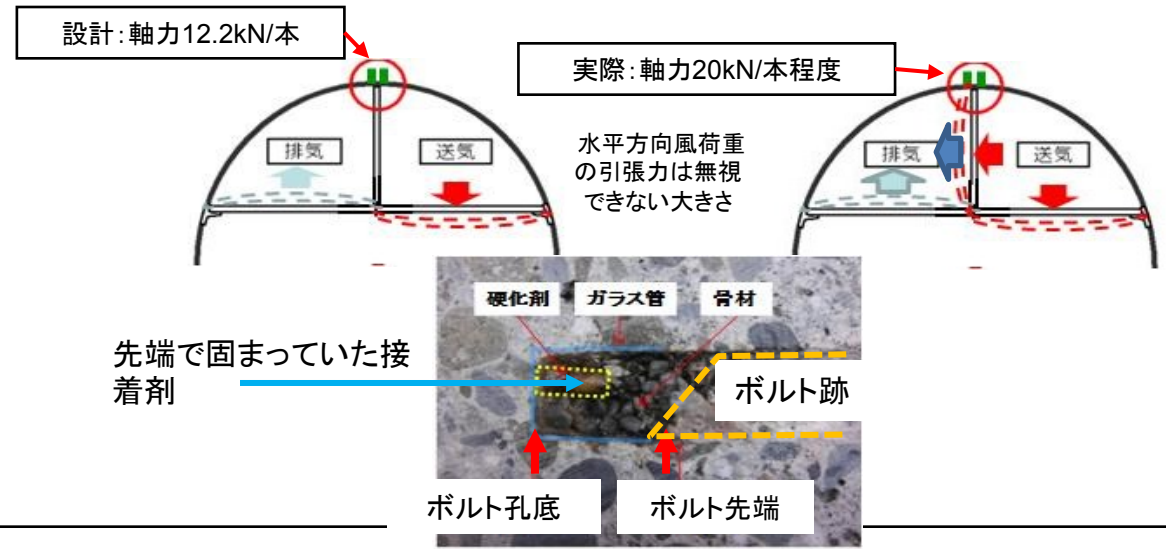
事故直後

①送気口	②排気口	③消火栓	④火災検知器	⑤水噴霧ノズル	⑥トンネル照明
⑦CCTV	⑧拡声放送	⑨非常電話	⑩非常駐車帯	⑪避難連絡坑	⑫情報板

「トンネル天井板の落下事故に関する調査・検討委員会(委員長 今田徹 東京都立大学 名誉教授) 報告書(平成25年6月18日)(抄)

設計・施工

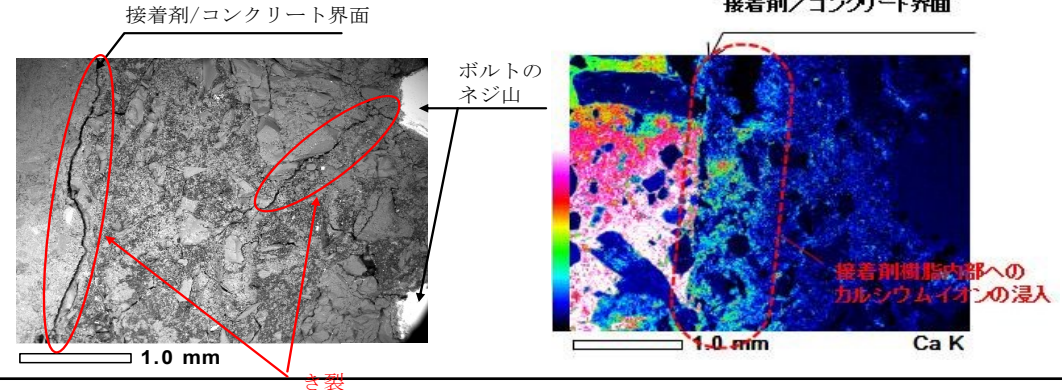
- 換気の風圧によるボルトの引張力の一部が設計に見込まれていなかった
- ボルト周りに充填する接着剤の一部が先端で固まっていた
(引抜強度が十分ではないボルトが当初から存在)



経年劣化

- 35年間の換気風圧の繰り返し等で接着剤にき裂
- 化学反応(加水分解)で接着剤が劣化
(接着剤のき裂や劣化のメカニズムに関する知見が不十分だった)

【接着材の顕微鏡写真】



維持管理
点検

- 天頂部ボルトを12年間にわたり打音点検を未実施
(事故が生じた結果を踏まえれば、中日本高速の点検は不十分)

【中日本の点検実施状況】

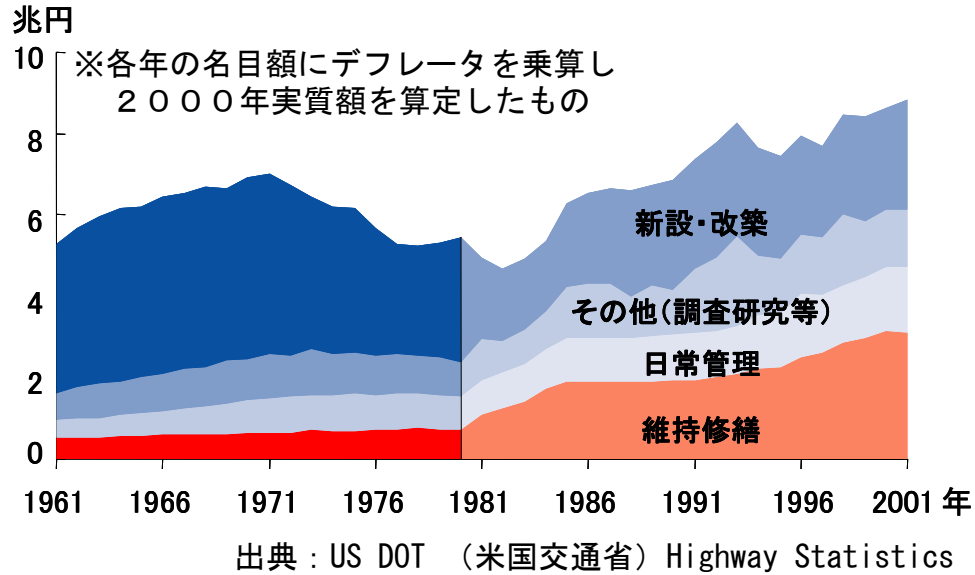


○ ……詳細点検(近接目視・打音)

12年間天井部ボルトの打音点検行われず

米国の道路施設は、我が国より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)】



【マイアナス橋の崩壊(1983年)】



【損傷が進んだ舗装】



【有料橋の床版補修】



マイアナス橋があるコネチカット州

出典：「欧米主要国道路の光と影」(1984年 日本道路協会)

出典：(社)国際建設技術協会

ニューヨークのマンハッタン島では、舗装の劣化とともに、老朽化した橋梁や高架道路の損傷事故などが発生し、部分的な解体や大規模補修が行われた。



フランクリン・D・ルーズベルト
ドライブウェイ

- ・コンクリート片の落下、道路陥没が発生
- ・部分的な架け替えや補修を続行(1982年～)

クイーンズボロ橋

大規模補修(1984年～)

ウィリアムバーグ橋

大規模補修(1983年～)

マンハッタン橋

大規模補修(1982年～)

ウエストサイドハイウェイ

- ・部分的崩落が発生(1973年)
- ・一部の高架道路を解体(1977～1989年)

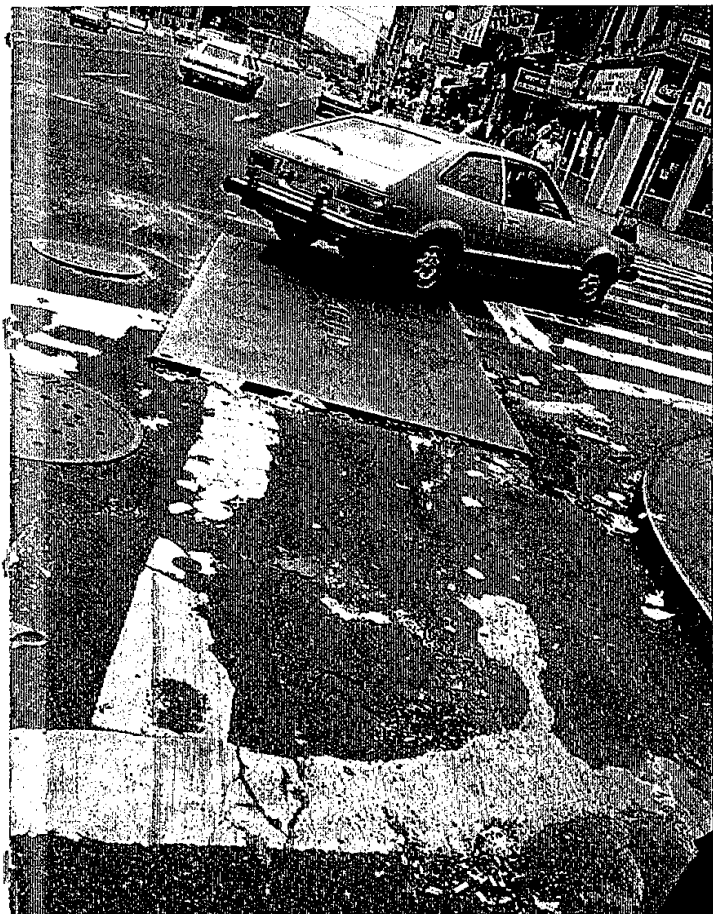
ブルックリン橋

ケーブルが突然破断し、
通行人が死亡(1981年)

ニューヨーク市の舗装では、
年間70万個のポットホールを
発見(1983年)

0 1km

ニューヨークのマンハッタンのメインストリートでも、舗装が荒れ放題の状態であった。



荒れ放題のマンハッタンの舗装



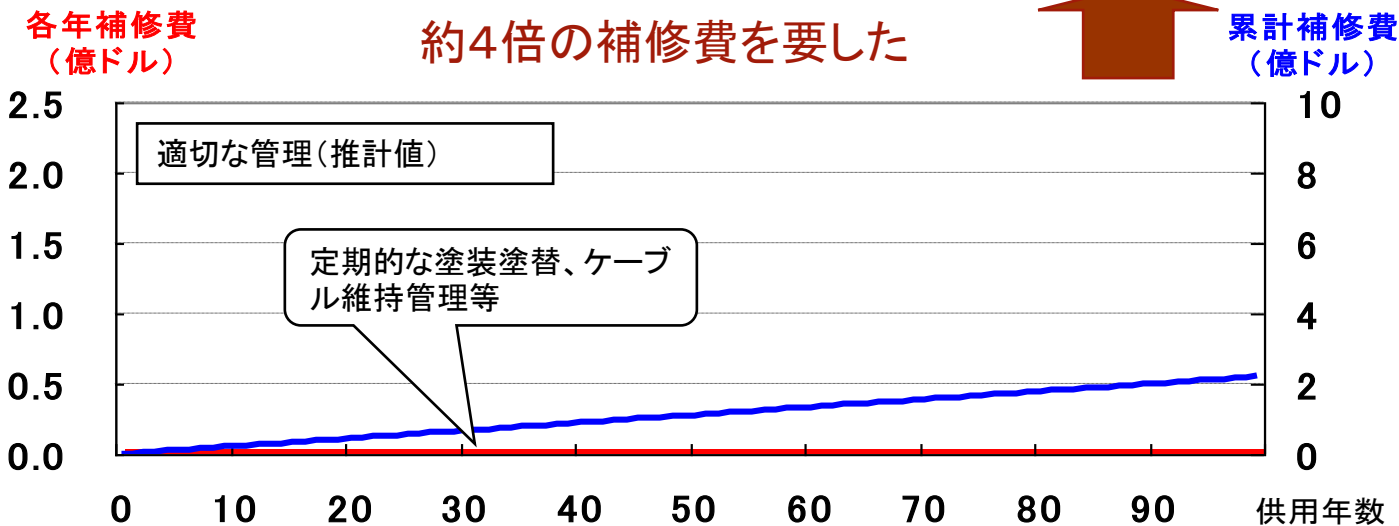
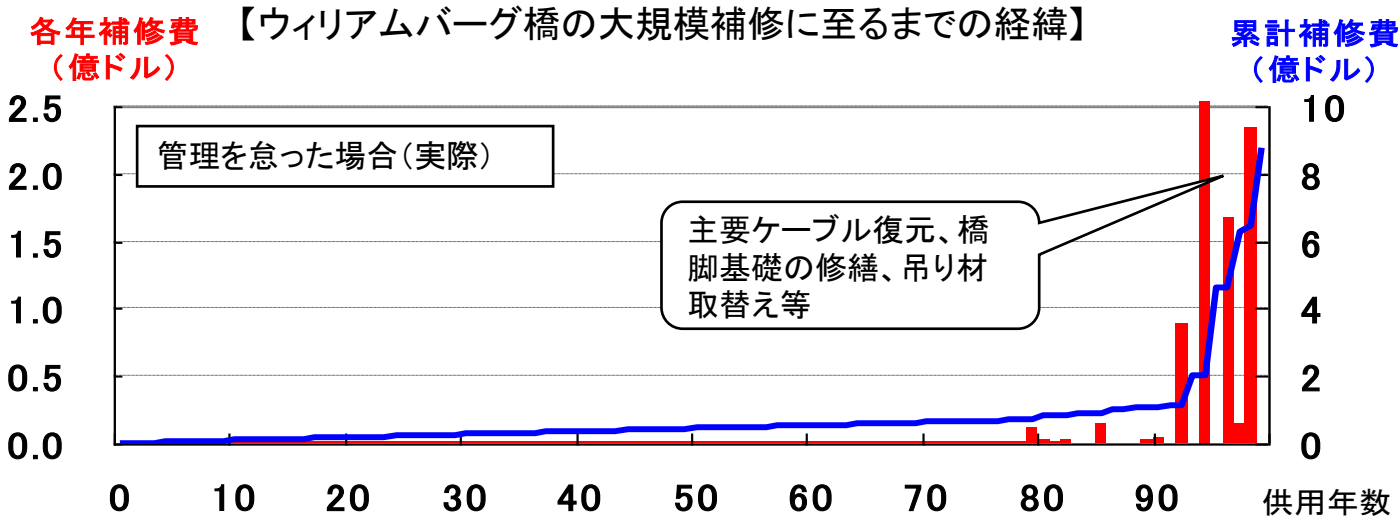
Jacques M. Chenet—NEWSWEEK

ニューヨークの荒れた舗装の状況

出典:1982年8月2日付、NEWSWEEK

ニューヨークの街路では、年間70万のポットホールが発見され、補修工事による渋滞が頻発した

ウィリアムバーグ橋は管理を怠ったため、後年になって多くの補修費が必要となった。



ウィリアムバーグ橋

架設年: 1903年
構造形式: 吊橋
橋長: 182+486+182m
幅員: 35m

出典: 本州四国連絡橋公団資料より国土技術政策総合研究所作成

ウィリアムバーグ橋の日当たり交通量は14万台であり、大規模補修により全線通行止めとなった1998年と2002年には、大量の迂回交通が発生した。

【ウィリアムバーグ橋の大規模補修】



桁の取替え工事

←-----→ 迂回路

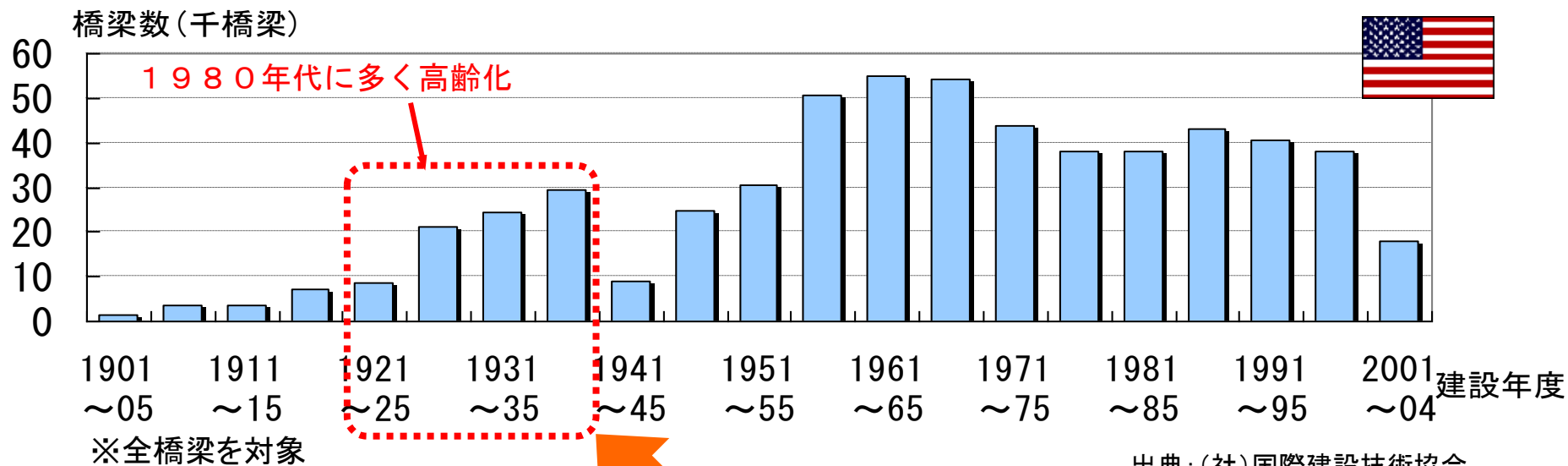
ウィリアムバーグ橋

「もしきちんとケーブルに油をさしていたら、もし鉄の橋桁や橋脚に定期的に塗装したり掃除をしていたら、ウィリアムバーグ橋はこんなにひどくはならなかった。」(ウィリアムバーグ橋技術顧問委員会委員長シュワルツ教授)

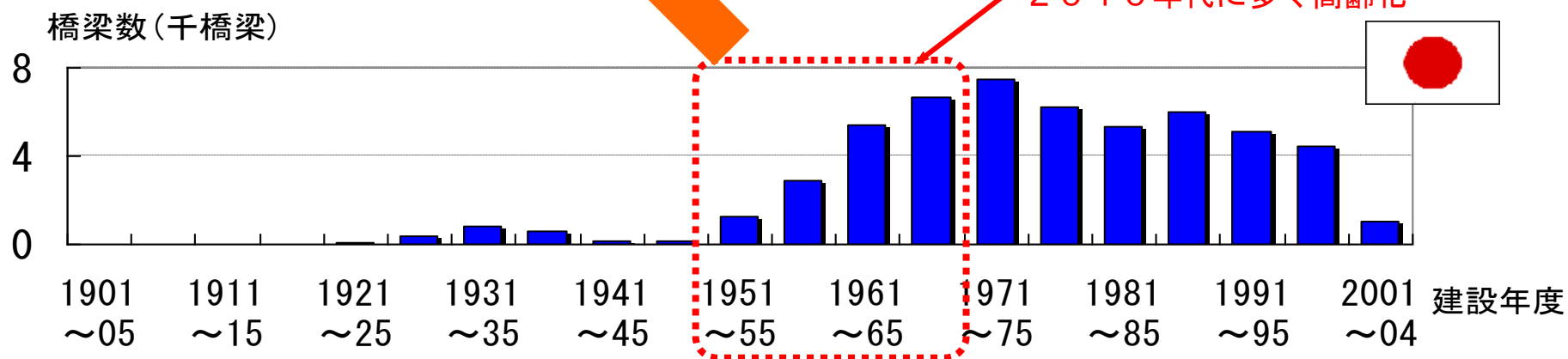
「巨大建設の世界⑤大都市再生への条件」NHK出版より

米国では、日本よりも30年早い1980年代に多くの道路施設が高齢化した。

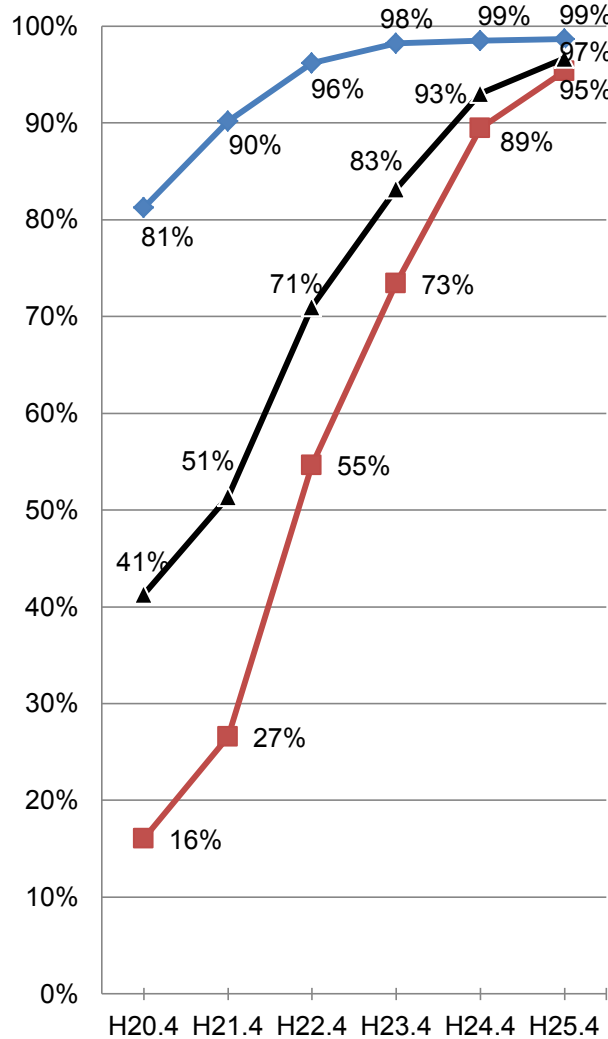
【米国の橋梁の建設年】



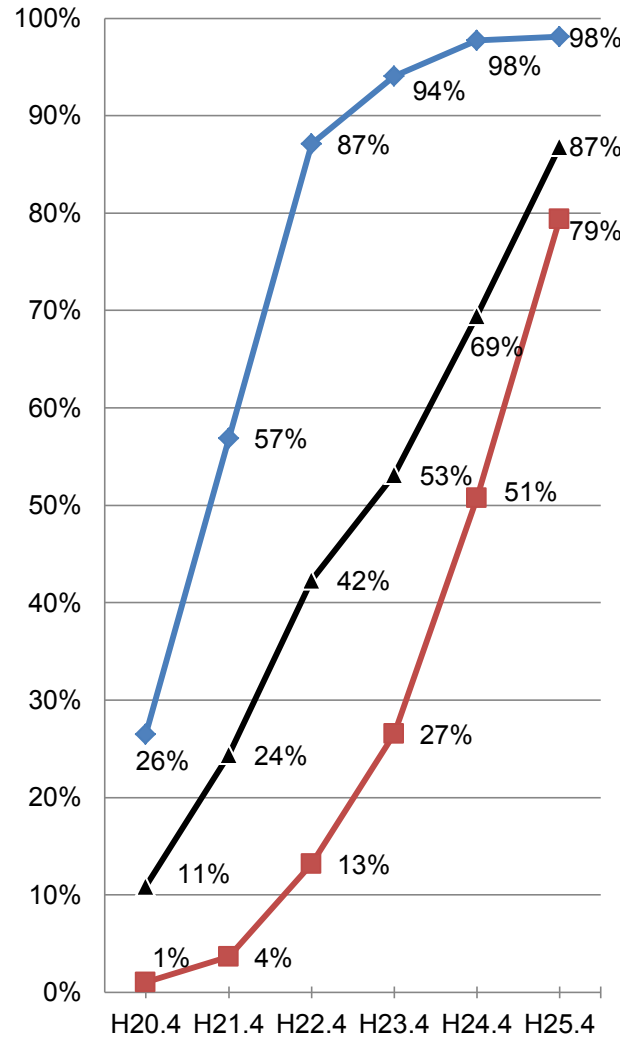
【日本の橋梁の建設年】



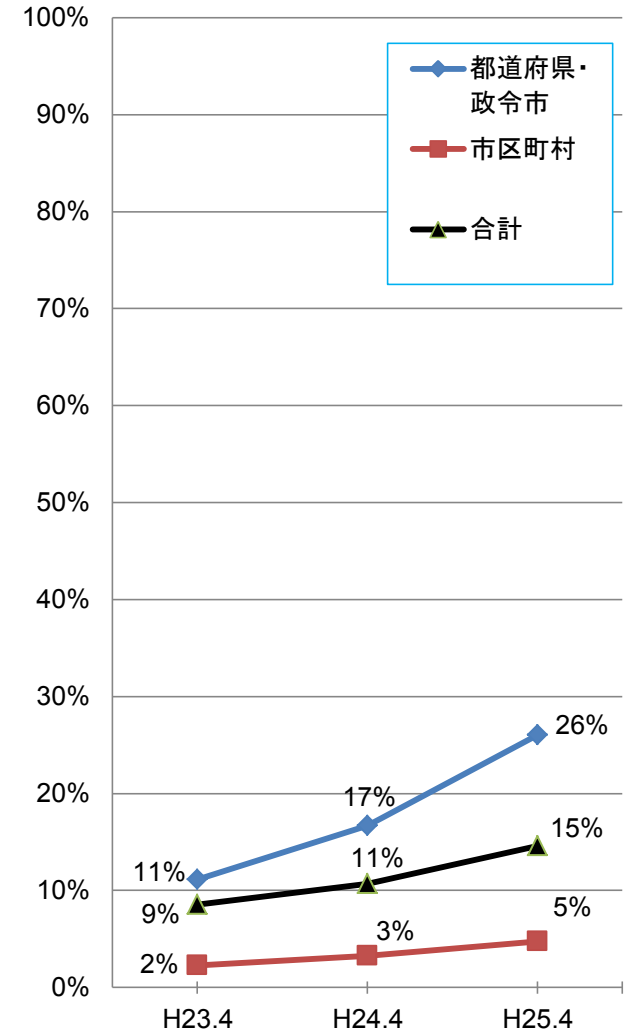
【点検実施率】



【長寿命化修繕計画策定率】



【修繕実施率】



※橋梁点検：長寿命化修繕計画の策定に必要な基礎データを把握するため、橋梁定期点検要領等に基づく橋梁点検を実施したもの。

※長寿命化修繕計画：「長寿命化修繕計画策定事業費補助制度要綱(H19～)」に基づき策定し、橋梁毎に定期点検、修繕・架替え時期および健全度等を記載したもの。

※修繕実施済橋梁数：現在運用中の長寿命化修繕計画に位置つけた要修繕橋梁数。

※橋長15m以上の橋梁で、点検、計画策定、修繕が行われた橋梁の割合。

※ H25.4調査では岩手県陸前高田市、福島県広野町、檜葉町、富岡町、川内村、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村、飯館村は調査実施困難なため、H22.4時点調査の数値。

地方における点検・維持管理の現状に関する報道

【平成25年8月4日（日）21:00～21:50NHKスペシャル「調査報告・インフラが危ない」】

○静岡県浜松市は6000を超える橋やトンネルを管理。今年2月につり橋のケーブル接続部が切れ6人がけがをした。浜松市は事故の10か月前にこの橋を点検していたが、事故の原因となったケーブルの腐食に気が付かなかった。

○根堅大門橋では、アーチ部に大きな亀裂があり貫通している恐れがある。業者の点検した報告書にも写真はあったが、市は深刻に受け止めていなかった。抜き打ち調査を行った63橋のうち23の橋で見誤りがあった。



出典：NHKスペシャル(8月4日)

主旨

今後目指すべき戦略的維持管理・更新に関する基本的考え方及び国土交通省等が取り組むべき施策に関して、これまでの委員会での議論を踏まえ、**緊急提言(H25.1)**における提言事項から更に内容の充実を図ったもの。

小委員会のメンバー
委員長 家田 仁 東京大学大学院教授
(有識者14名で構成)

【緊急提言】 平成25年1月30日

【中間とりまとめ】 平成25年3月18日

第1章 維持管理・更新の現状と課題

第2章 今後目指すべき維持管理・更新に関する基本的な考え方

・社会資本によって人々にもたらされる恩恵が次世代へも適切に継承されるよう、9つの基本的な考え方を整理

第3章 戦略的な維持管理・更新のために重点的に講ずべき施策

・現在直面している課題を克服するために国土交通省等が重点的に講ずべき具体的な施策を提言

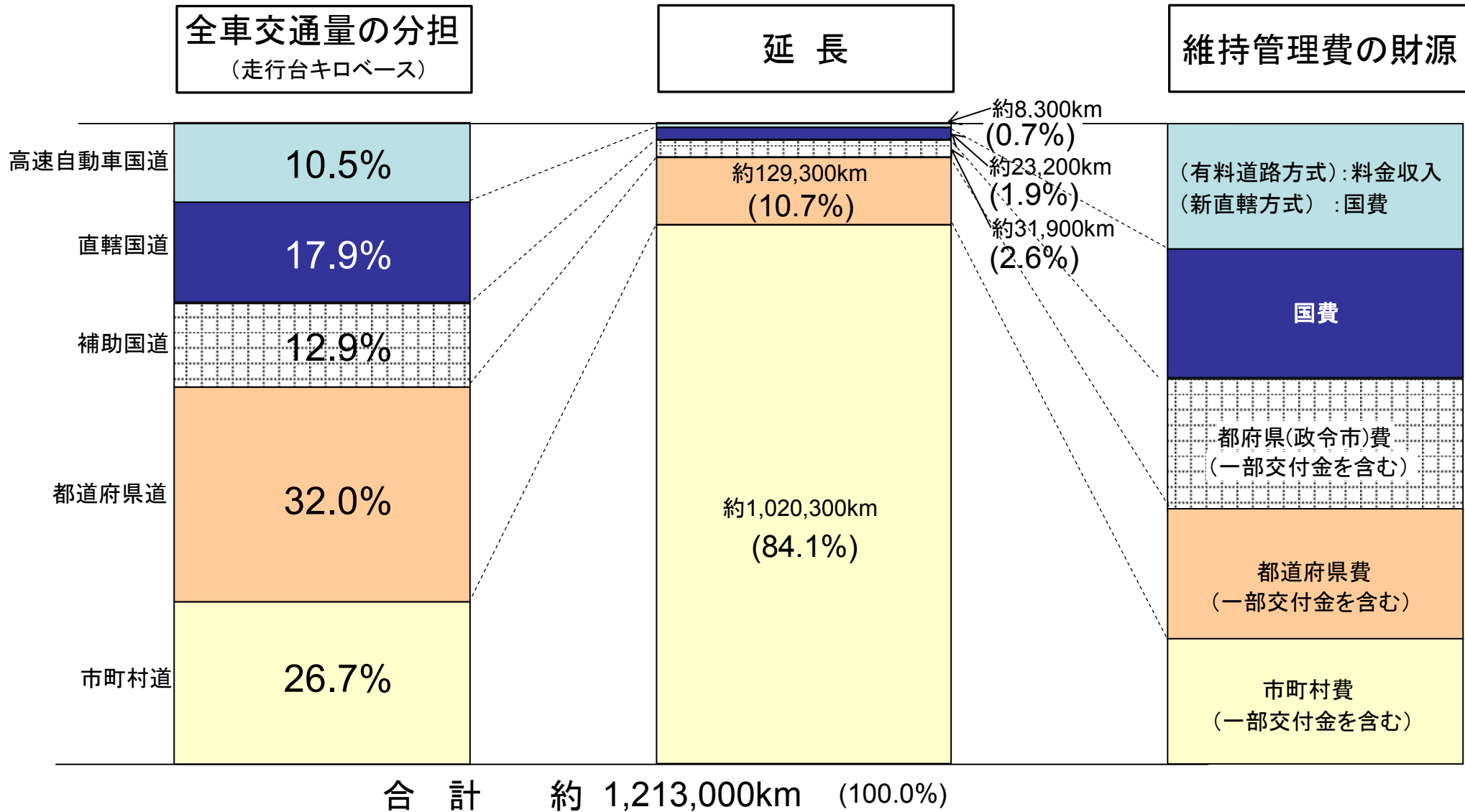
2. 維持管理・更新をシステマチックに行うための取組

1. 施設の健全性等を正しく着実に把握するための取組

3. 維持管理・更新の水準を高めるための取組

今後目指すべき維持管理・更新に関する基本的な考え方

1. 国による、基準等の制度化、国管理施設での率先した取組、地方公共団体支援等
2. 国民の理解と協力を促すための積極的な情報発信
3. 技術力、マネジメント力、人材力を備えた管理者による維持管理・更新の着実な実施
4. 安全・安心の確保のための、修繕等の機会を捉えた防災・耐震等の性能向上
5. 豊かな暮らし・環境や活力ある経済社会実現のための更新等の機会を捉えた質的向上
6. 社会構造の変化を踏まえた集約化や撤退の検討など、維持管理・更新の重点化
7. 予防保全等、機能・費用のバランスの取れた維持管理・更新の重点化
8. ストック全体の中での重要性、緊急性等を踏まえた対応方針の立案
9. 関係省庁間、分野間、国・地方間の連携や、官民連携等



※道路調査延長は「道路統計年報2012」による。高速自動車国道については、平成25年4月現在。他は平成23年4月1日現在。

※走行台キロは「H22年度道路交通センサス」「自動車輸送統計年報平成22年度分」による。

※維持管理費は、道路統計年報(2012)における道路・都市計画街路事業費のうち、橋梁補修、舗装補修、その他修繕、維持の合計
高速自動車国道、直轄国道は平成24年当初、補助国道、都道府県道、市町村道は平成22年実績

通行規制等状況

- ・平成24年4月時点で、地方公共団体が管理する橋長15m以上の橋梁で
通行止め 217橋 通行規制 1,161橋
- ・今般とりまとめた平成25年4月時点の状況では
通行止め 232橋 通行規制 1,148橋 となっている。

<H24.4月時点>

	橋梁数	うち都道府県 管理道路 (政令市含む)	
		うち市区町村 管理道路	
通行止め	326	9	317
	217	7	210
通行規制	1,686	182	1,504
	1,161	156	1,005
合 計	2,012	191	1,821
	1,378	163	1,215



<H25.4月時点>

	橋梁数	うち都道府県 管理道路 (政令市含む)	
		うち市区町村 管理道路	
通行止め	375	13	362
	232	9	223
通行規制	1,729	174	1,555
	1,148	149	999
合 計	2,104	187	1,917
	1,380	158	1,222

※通行規制には損傷・劣化による規制の他、古い設計等による重量規制等も含む

※上段:橋長2m以上の橋梁数 下段:橋長15m以上の橋梁数

※岩手県、福島県の一部は調査実施困難なため、平成22年4月時点調査のデータ

○更新を契機に最新のニーズに対応する機能アップを行う「改善の更新」と、更新を契機に集落全体を好立地に移転する「撤退の更新」の2種類の概念が存在。

○過疎地域における「撤退の更新」の例

現状の問題点



- 水源地の清掃と導水管の管理が困難
- 連絡道路が狭隘で蛇行、たびたび災害で不通
- 公共交通機関が無く、自家用車保有率も低い
- 医療機関・買物等へは便乗かタクシーを利用



撤退による改善点



- 寒川集落と同一水系の下流6kmで、以前から転居者が多い
- 県道沿いで近くに郵便局もある
- 市役所支所や病院もある三財岩崎地区までバスで10分
- 住宅地としての環境は良好

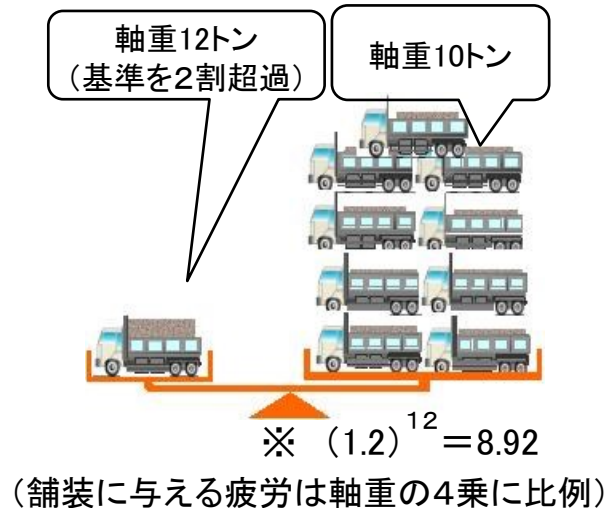
国土幹線道路部会中間答申(抜粋)

5) 大型車利用の適正化による構造物の長寿命化

重量車両の走行が橋梁などの構造物に大きな負荷を与えており、構造物の損傷が急速に増加していることを踏まえれば、適切な維持管理・更新を進めるとともに、国際海上コンテナ積載車両などの大型車について、国が指定する特殊車両を誘導すべき道路の活用の際に際しての特殊車両通行許可手続の迅速化、制限違反を繰り返す車両の使用者等に対する監督強化など、利用の適正化を図ることが重要である。

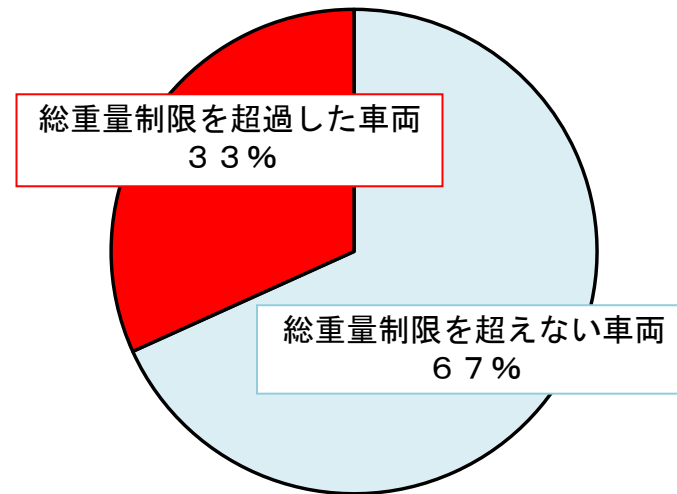
〔重量車両が道路へ与える影響のイメージ〕

〔橋梁に与える疲労イメージ〕
(軸重の12乗に比例)

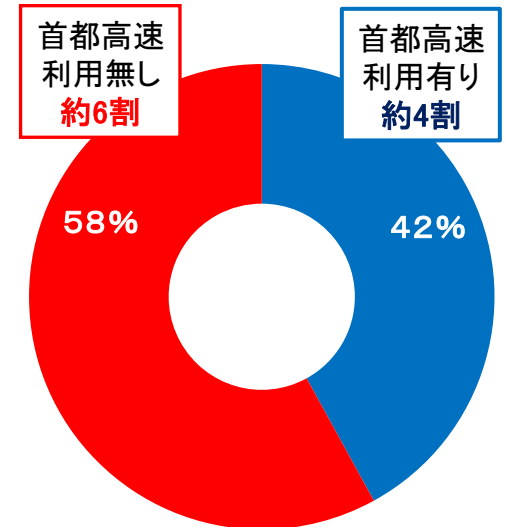


〔大型車両の流動の実情〕

〔大型車両走行時における重量に係る違反状況〕



〔東京港と内陸部との間の国際海上コンテナ輸送における高速道路利用状況〕(申請ベース)



○道路の維持管理(点検等)にあたっては、技術者が目視等により健全性を判断。
 ○近年は非破壊検査技術等の開発が行われており、点検精度や調査の効率性の向上が期待されるが、コスト面等に課題。

《橋梁に係る点検調査》

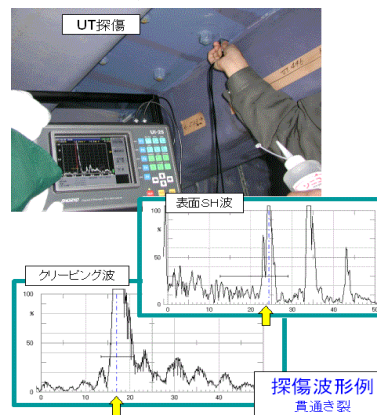
近接目視



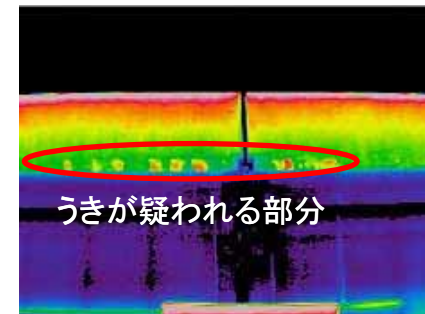
打音検査など
人間の5感に頼った検査



超音波等による
亀裂の発見



赤外線検査による
コンクリートのうき等の把握



《トンネルに係る点検調査技術》

近接目視



打音検査



CCDカメラによる画像
を用いた展開図の作成



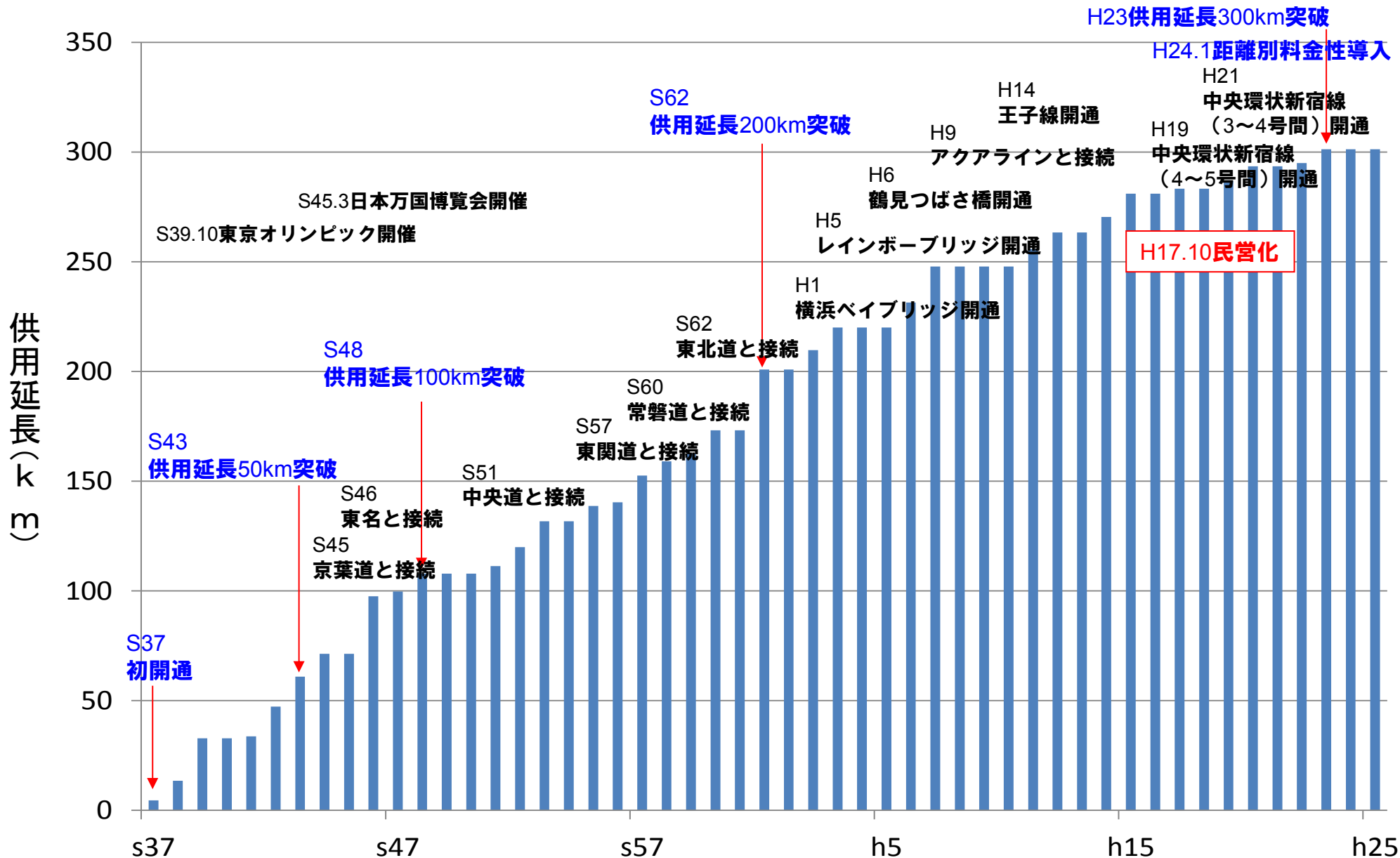
レーザーによる
ひび割れの検出



昭和30年代は急速なモータリゼーションの拡大期であり、インフラ整備が追いついていなかったが、昭和34年東京オリンピックの開催決定により、首都高速道路においても緊急的に整備を急ぐ区間が決定され、既存インフラや自然地形を有効活用して整備を進めた結果、昭和37年12月 1号線京橋～芝浦間の約4.5kmが開通。
昭和39年10月東京オリンピック開幕までに合計約33kmが開通。

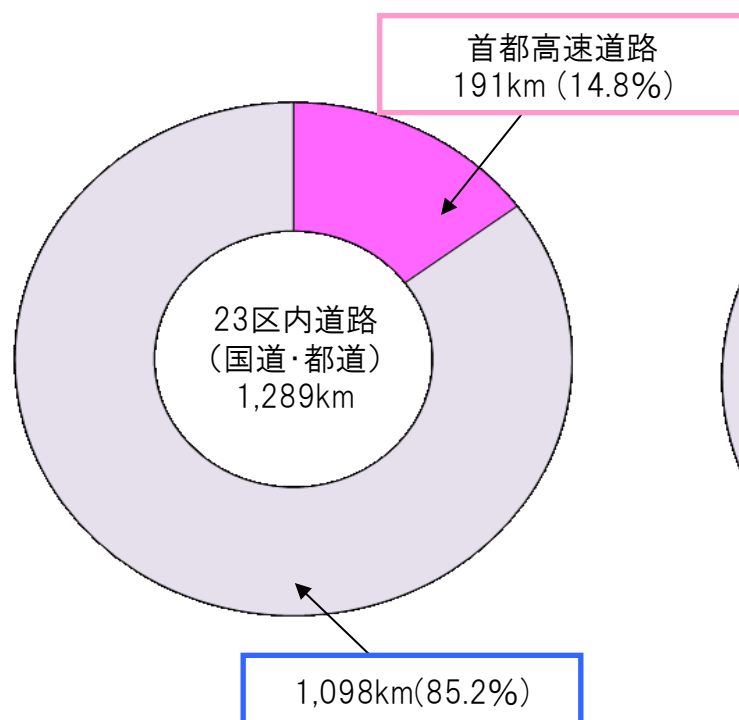
■昭和30年代の都心部交差点



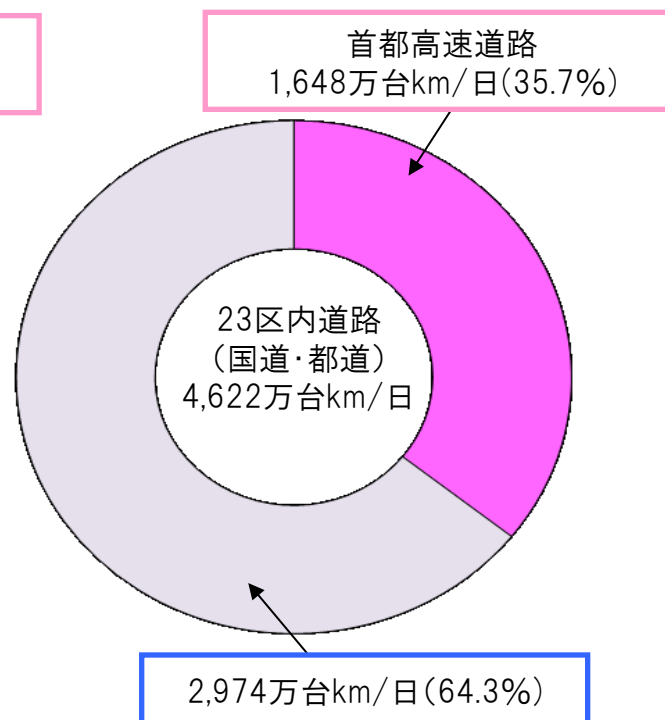


- 首都高速道路は、道路延長では、東京23区内の国道・都道の約15%であるのに対し、走行台キロ及び貨物輸送量は、およそ2倍となる3割前後。
- 首都圏の自動車交通の大動脈として、また、全国ネットワークの結節点として、日本の物流、経済を支える基幹的な役割を担う、首都高速道路。

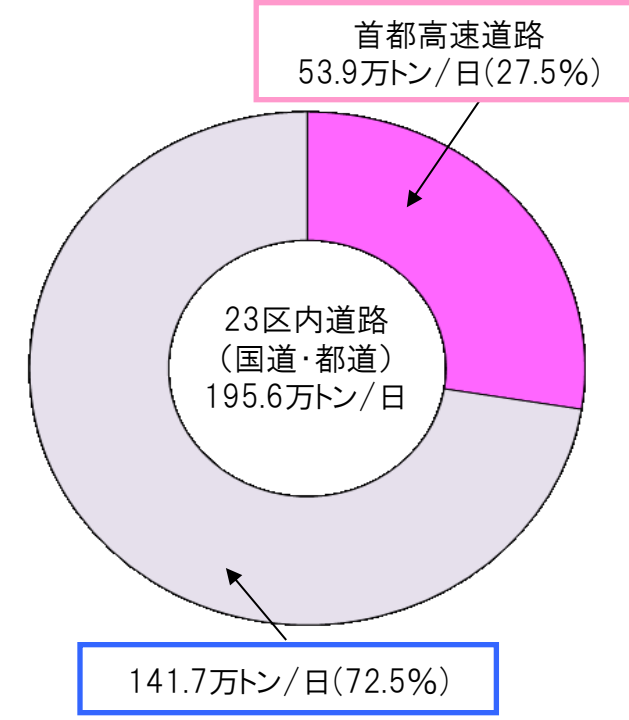
道路延長



走行台キロ



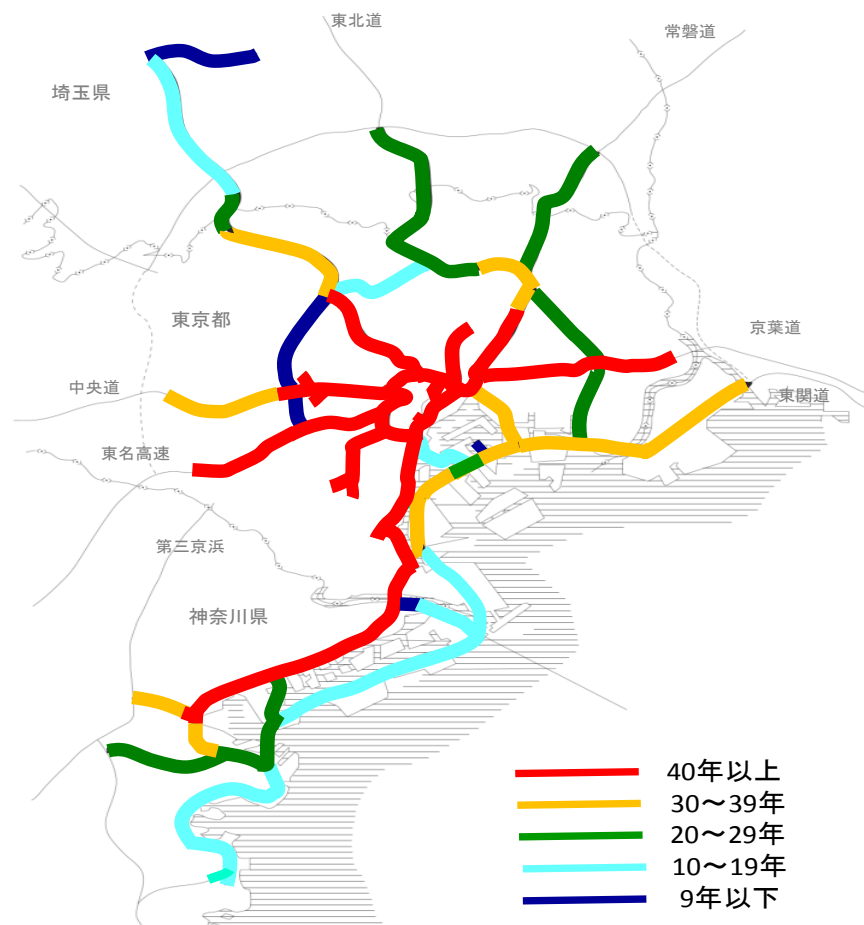
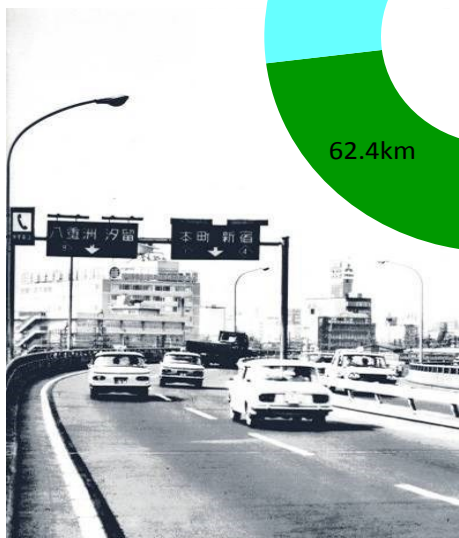
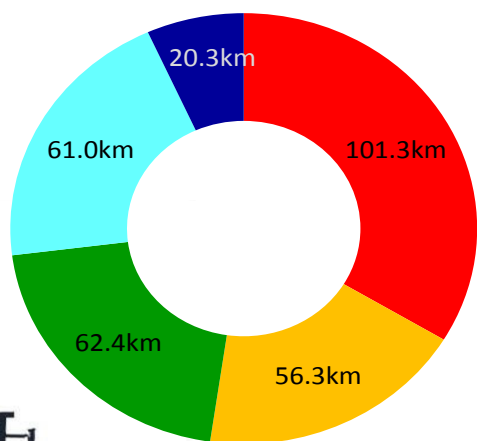
貨物輸送量



出典：(道路延長、走行台キロ)平成22年度道路交通センサス(国土交通省)

(貨物輸送量) 第26回首都高速道路交通起終点調査(H21.1)及び平成17年度道路交通センサスマスターデータから独自に集計

総延長約300kmのうち、経過年数40年以上の構造物が約3割(約101km)、30年以上が約5割(約160km)。

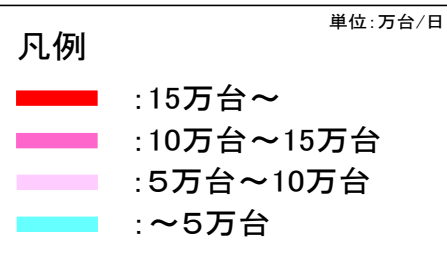


平成25年4月現在

首都高速道路は、首都圏の他の道路に比べ、交通量が非常に多く、最大断面交通量は、16.3万台／日(葛西JCT～辰巳JCT)。

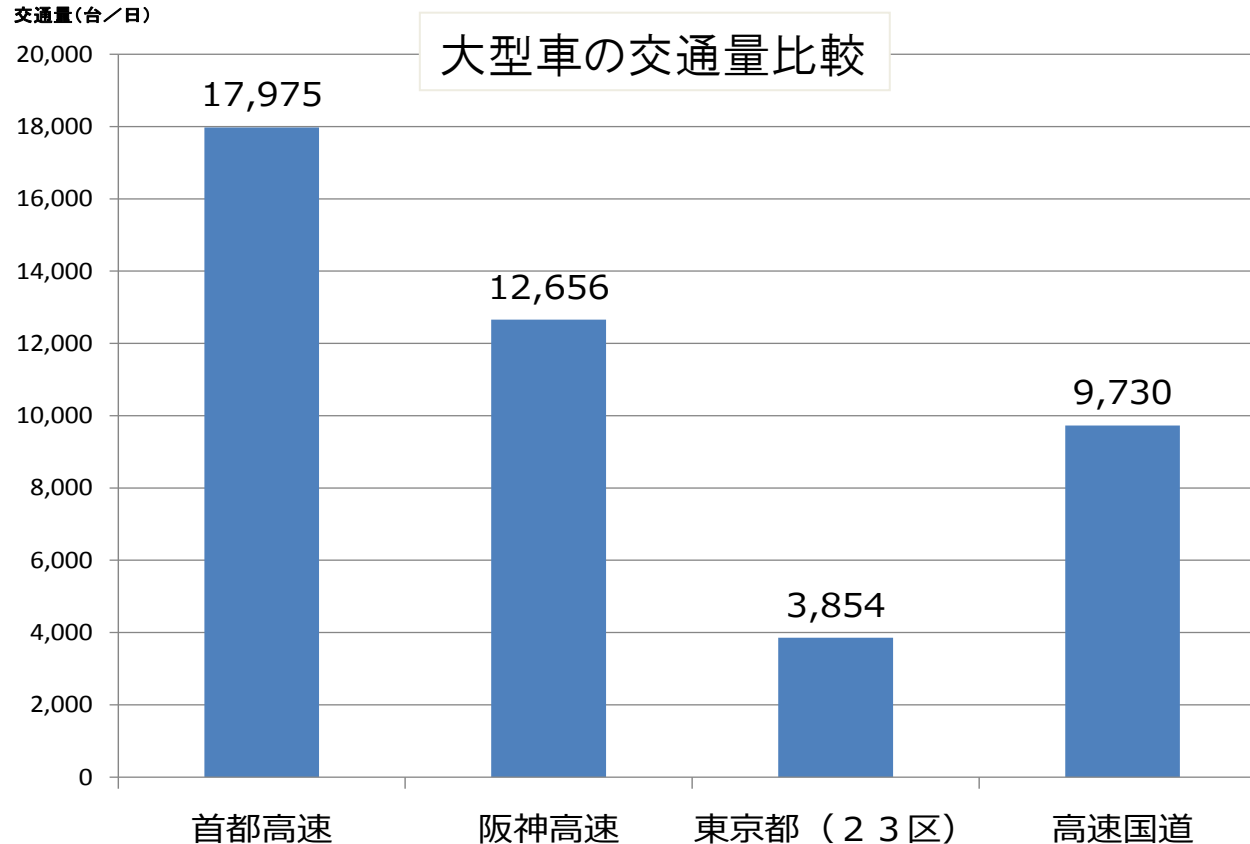


最大断面交通量
16.3万台/日(葛西JCT～辰巳JCT)
(平成24年3月平日の日平均交通量)



- 注1) 車両感知器データによる集計
- 注2) 平成24年3月平日(月～金)平均
- 注3) 交通量は代表的断面を表示

首都高速道路を通行する大型車の交通量は、東京23区内の地方道と比較すると約5倍。



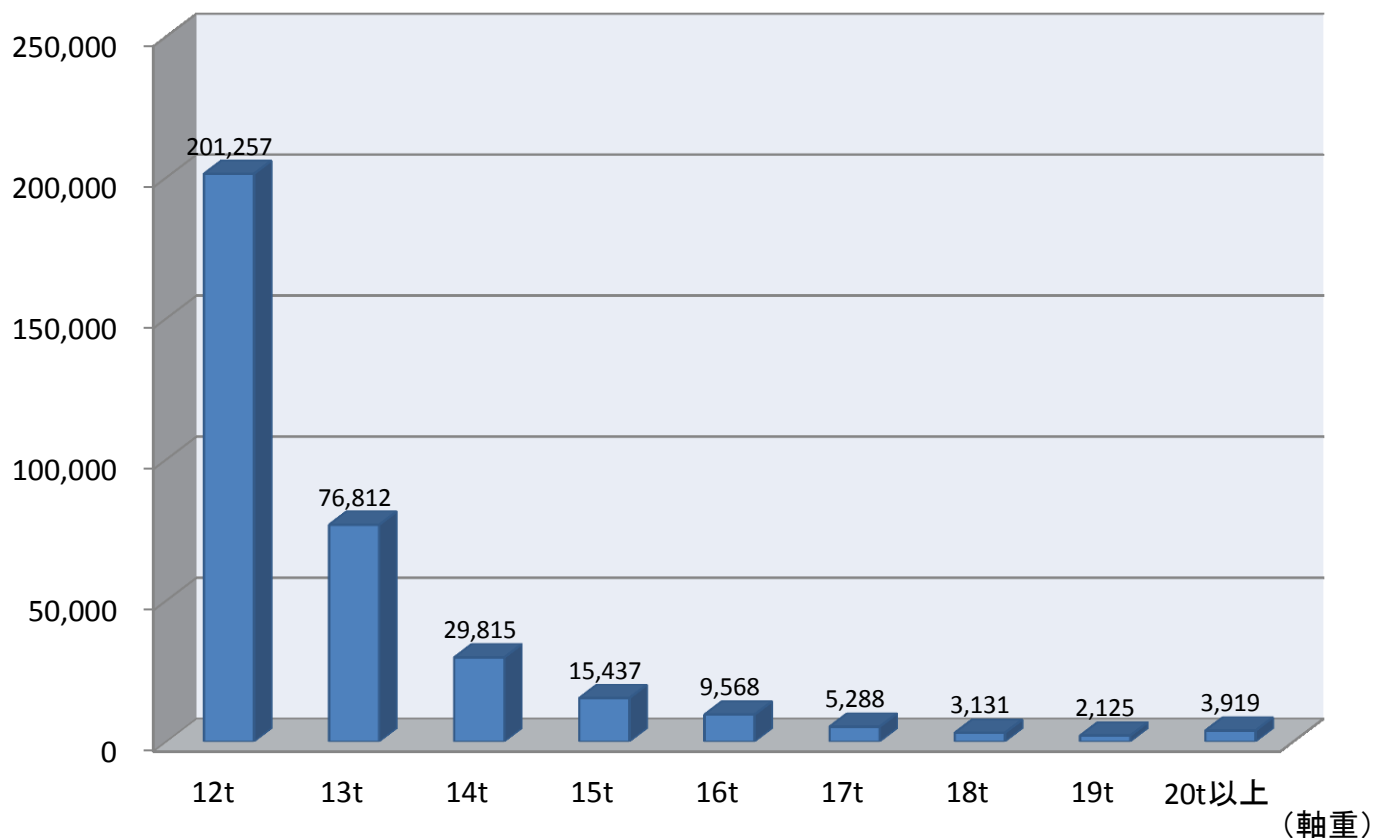
出典:平成22年度道路交通センサスより

- ・首都高速道路、阪神高速道路における大型車断面交通量の平均(平日)
 - ・東京23区内の地方道における大型車断面交通量の平均(平日)
 - ・日本全国の高速自動車国道における大型車断面交通量の平均(平日)
- (上記大型車断面交通量の平均(平日)は、平日24時間大型車走行台キロの総計を総延長で除した値)

床版設計の基本となる軸重10トンを超える軸重違反車両は、極めてその通行が多く、平成20年度で約35万軸数。

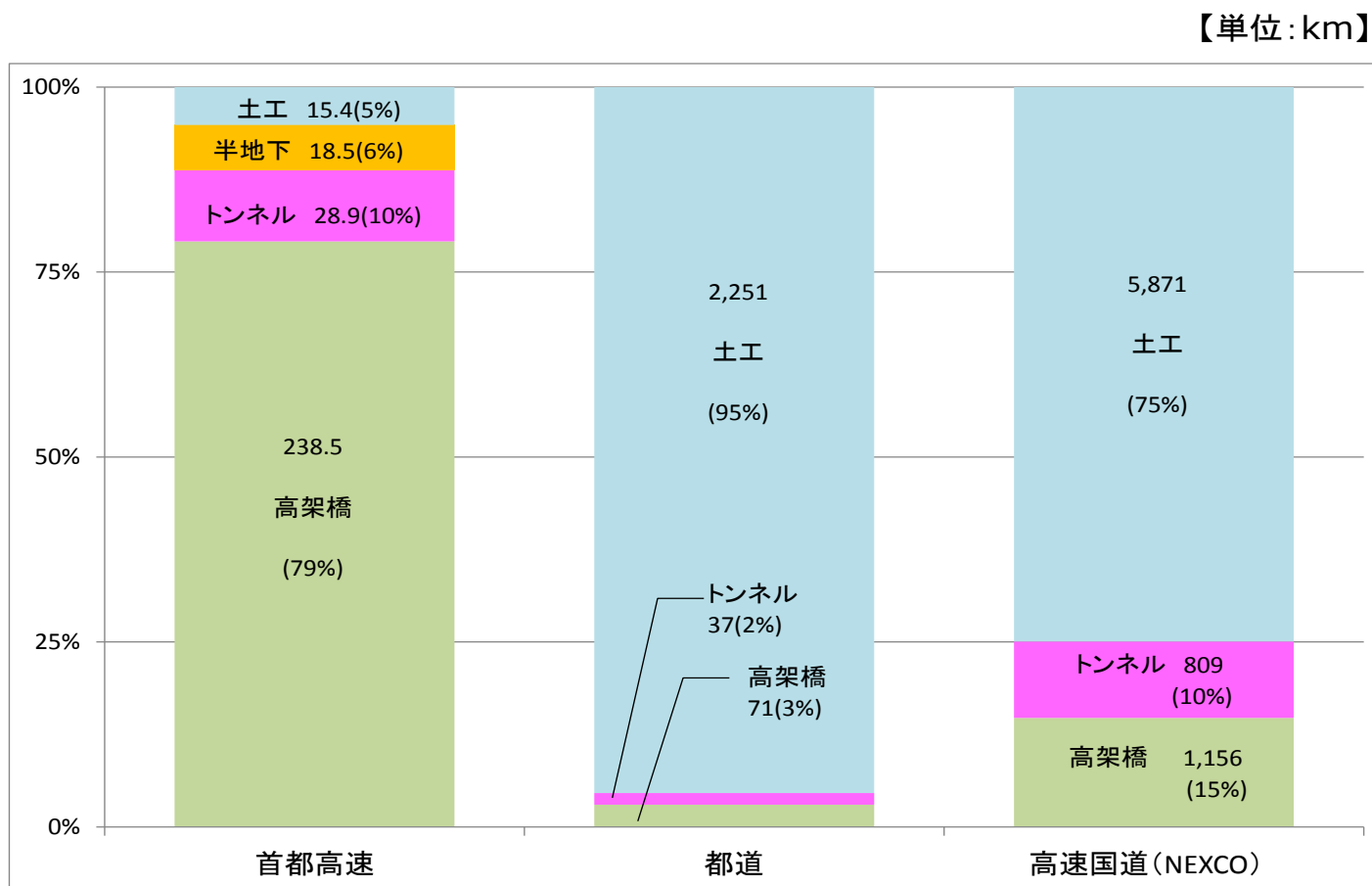
(軸数)

軸重違反車両(平成20年度)



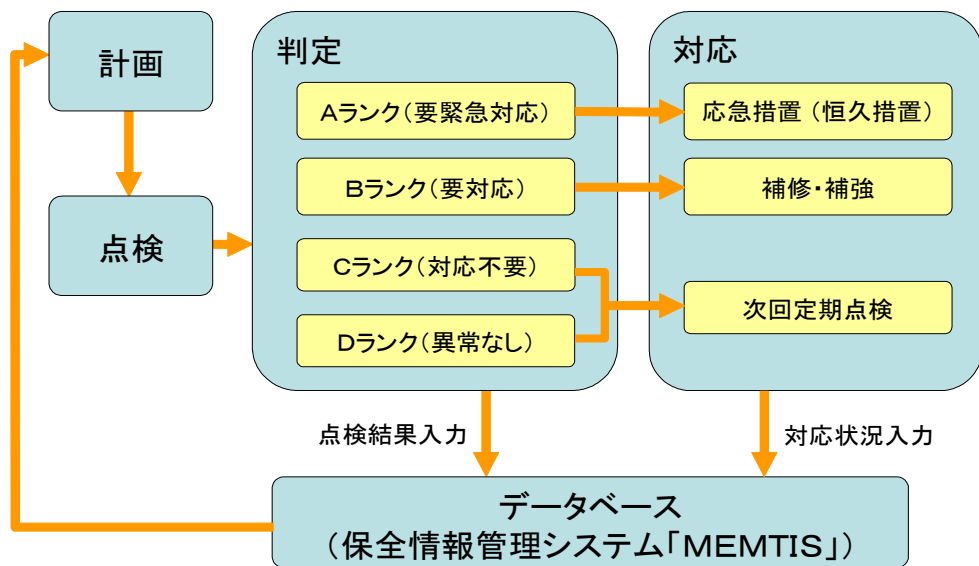
※首都高速道路の料金所で計測された軸重違反車両の軸重を集計

橋梁やトンネルなどの構造物比率が約95%。

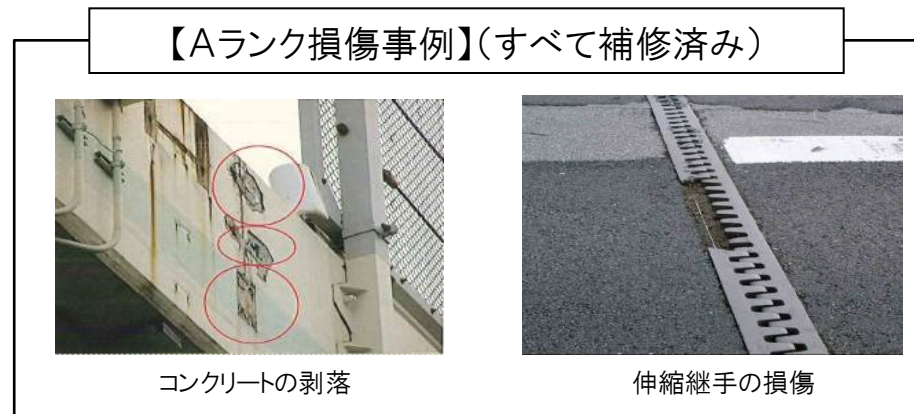


首都高速 : H24.4時点
 都道 : H19.4時点(東京都建設局HPより)
 NEXCO : H24.4時点

- ① 構造物の点検及び補修については、PDCAサイクルで実施。
- ② 点検結果判定による損傷ランク(A～D)に基づき、Aランク及びBランク損傷の補修を実施。
- ③ 緊急対応が必要なAランクの損傷は、発見後すぐに補修を実施。
- ④ 緊急対応が必要のないBランクの損傷は、計画的に補修を実施。



Aランク	緊急対応が必要な損傷（第三者被害の恐れ等）
Bランク	計画的に補修が必要な損傷
Cランク	損傷が軽微なため対応は不要（損傷は記録する）
Dランク	損傷なし（点検は記録する）



日常点検

【巡回点検】

[パトロールカーによる車上からの目視点検]



(2~3回/週実施)

【徒歩点検】

[高架下からの目視点検]



(2回/年実施: 第三者被害が想定される箇所)
(1回/2年実施: その他の箇所)

定期点検

【工事用仮設吊足場内での接近点検】



(工事用吊足場設置時に実施)



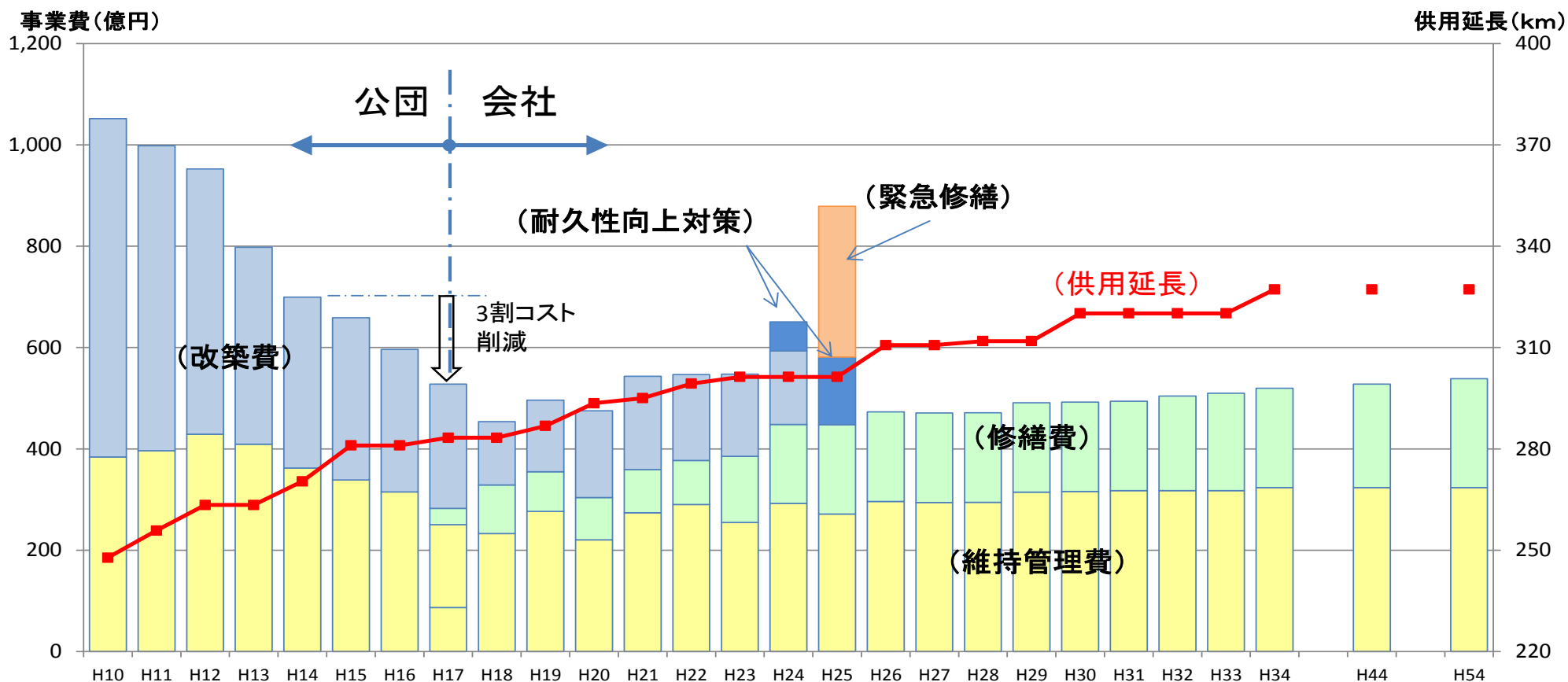
【機械足場(高所作業車)を用いた接近点検】



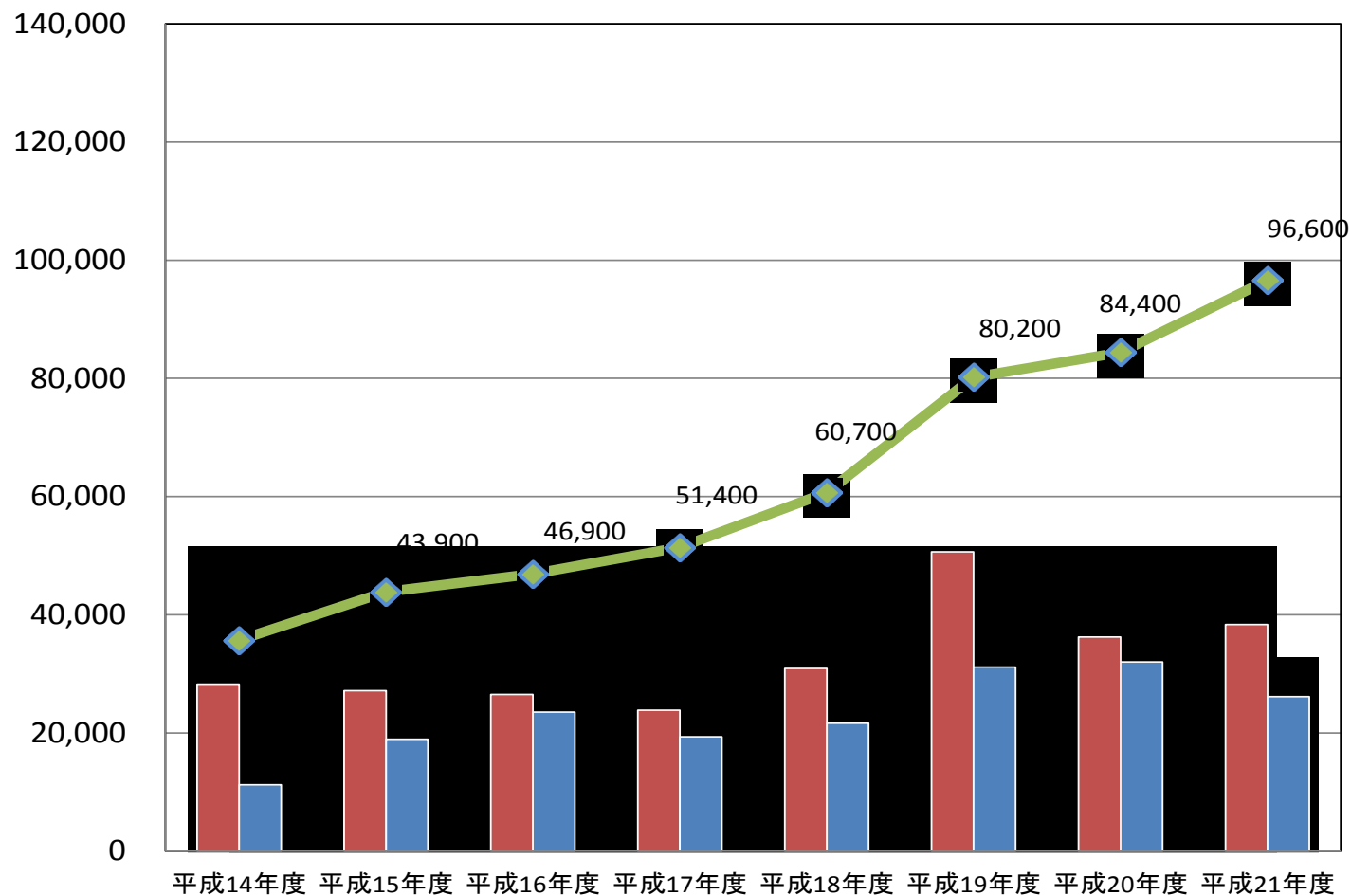
(1回/5年実施: 路線を定めて実施)

- 高速道路の償還期間は、道路整備特別措置法により45年(平成62年9月)以内。
- 現行の協定及び事業許可に定められた修繕費等による補修により、当面の安全性は確保できるものの、計画的な補修を要する未補修損傷数は年々増加傾向。
- 大規模修繕・大規模更新等の費用は見込まれていない現行の協定。

(H10～H23:実績値 H24～:計画値)



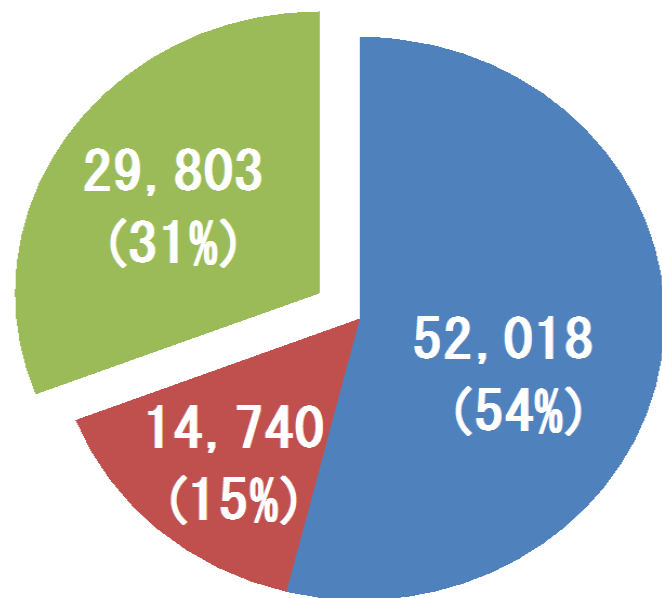
計画的に補修が必要なBランク損傷で未補修のものは、全体で約9.7万件。



■ 損傷発見件数 ■ 損傷補修件数

未補修損傷の内訳

- 未補修損傷のうち、約70%が本体構造物(床版、桁、橋脚等)に発生する損傷であり、長期的な構造物の安全性に影響する可能性。
- 約30%を占める付属施設(伸縮継手、舗装等)の損傷については、主に走行車両等に対する第三者被害につながる可能性。



■ 橋梁本体 ■ トンネル・擁壁本体 ■ 付属物

未補修損傷の内訳(H21年度末:96,561件)

【本体構造物の損傷事例】



鋼床版のき裂



RC床版のひび割れ



支承の腐食

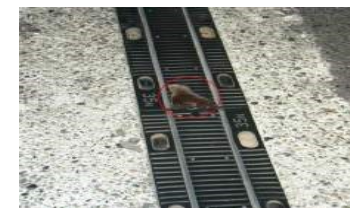


高欄水切り部の剥落

【付属施設の損傷事例】

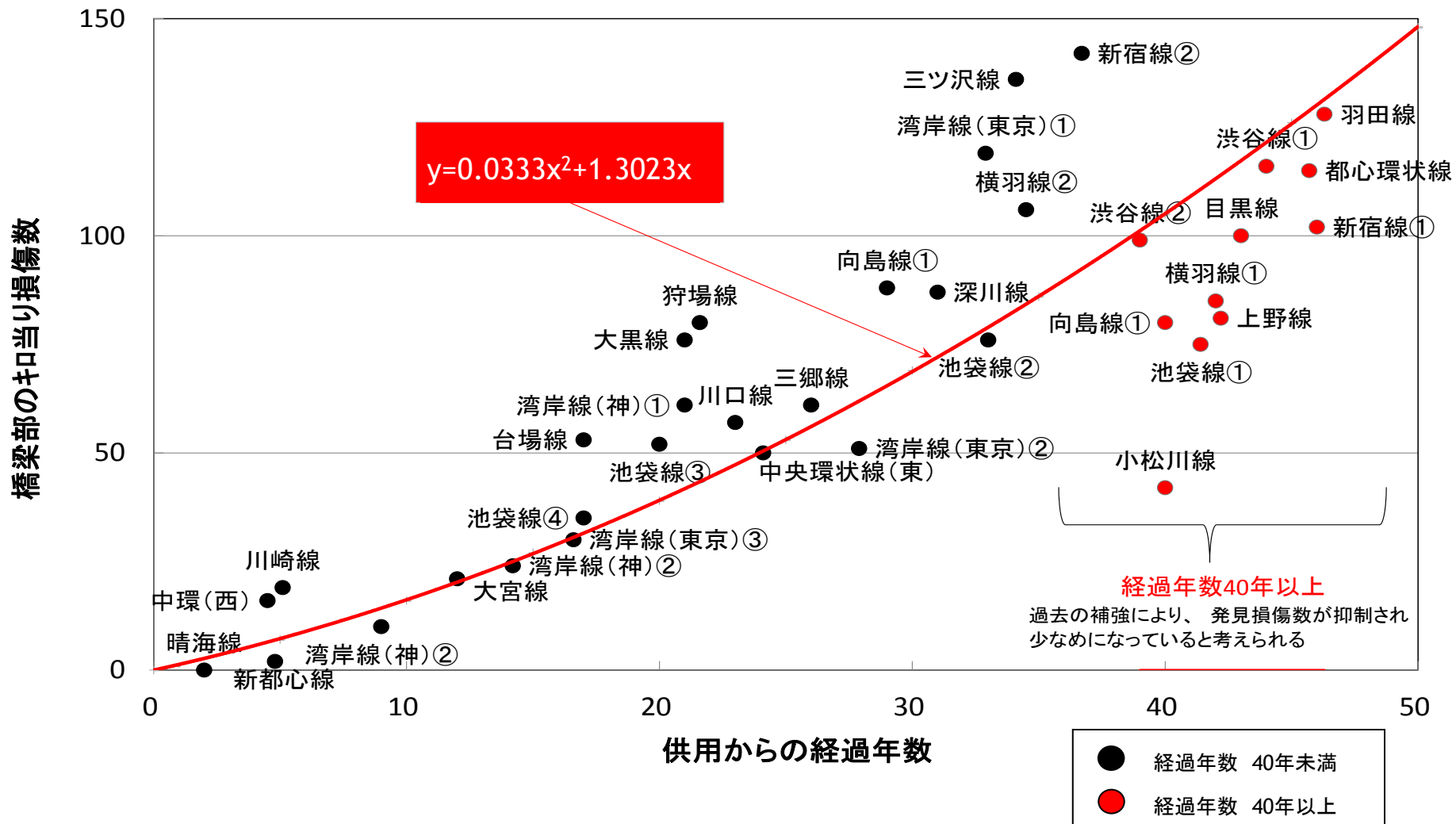


舗装のひび割れ



伸縮継手ゴムの破損

平成13年度～平成22年度までの高架橋の発見損傷数を経過年数毎に整理すると、経過年数とともに2次関数的に損傷数が増加。



「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」の概要

■委員名簿

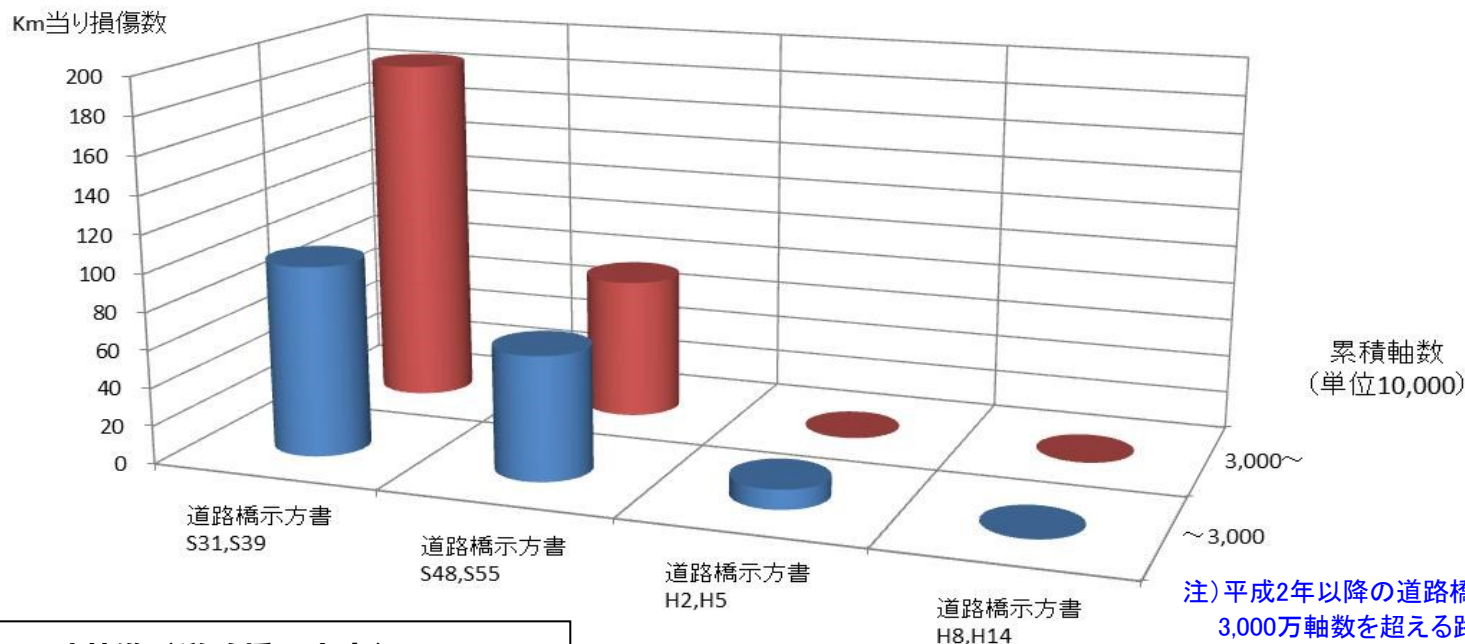
委員長	涌井 史郎	東京都市大学環境情報学部 教授
委員	秋池 玲子	ボストンコンサルティンググループパートナー&マネージング・ディレクター
	石田 東生	筑波大学大学院システム情報工学研究科 教授
	勢山 ・直	(独) 日本高速道路保有・債務返済機構 理事長
	藤野 陽三	東京大学大学院工学系研究科 教授
	前川 宏一	東京大学大学院工学系研究科 教授
	真下 英人	(独) 土木研究所道路技術研究グループ グループ長
	三木 千尋	東京都市大学総合研究所 教授

■審議の経過

- ・第1回 平成24年 3月 5日(月) : 首都高速道路の役割と必要性、課題と取組み等
- 【現地視察 平成24年 4月10日(火)・18日(水) : 1号羽田線(東品川栈橋、鮫洲埋立部、芝浦JCT付近)】
- ・第2回 平成24年 5月 8日(火) : 検討箇所の絞込み、LCC検討の考え方等
- ・第3回 平成24年 6月26日(火) : 大規模更新の考え方及び検討区間の抽出手順等
- ・第4回 平成24年 8月29日(水) : 大規模更新と大規模修繕の定義及び比較検討
- ・第5回 平成24年10月24日(水) : 中間報告
- ・第6回 平成24年11月19日(月) : トンネル、半地下部への対応
- ・第7回 平成25年 1月15日(火) : 提言

平成13～22年度の発見損傷データによると、昭和48年の設計基準（道路橋示方書）より前に設計された路線の損傷発生が際立って多く、特に累積軸数が3000万軸数を超える場合には、その傾向が顕著。

適用基準とkm当り損傷数
（鋼桁クラック+RC床版ひびわれ+PCRC桁ひびわれ）



○昭和48年設計基準（道路橋示方書）

- ◆活荷重の変更（8t→9.6t）
- ◆鋼桁たわみ制限の強化

※「累積軸数(10トン換算)」とは、「供用開始からの道路の使用状況を示す指標」で、総重量20トンの大型ダンプの累積台数に相当

2つの指標に該当する路線を抽出

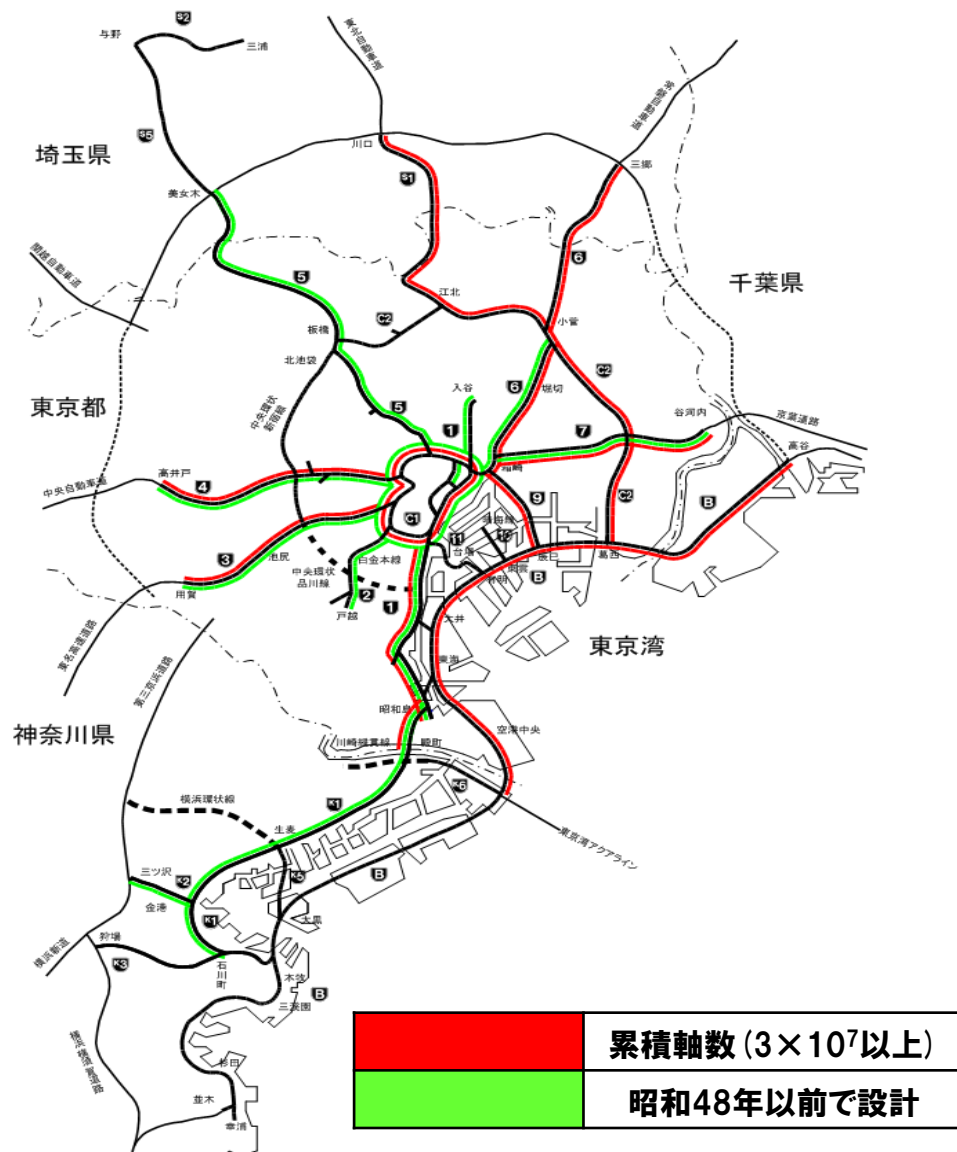
1. 累積軸数(3×10^7 以上)を抽出
2. 昭和48年の設計基準より前に設計された路線を抽出



- ①都心環状線(14.8km)
- ②1号羽田線(13.8km)
- ③3号渋谷線(11.9km)
- ④4号新宿線(13.5km)
- ⑤6号向島線(10.5km)
- ⑥7号小松川線(10.4km)

合計 74.9km
(首都高全路線の約25%)

を**検討路線**として抽出



検討区間の抽出

○ 検討路線の中で、以下の3つの着目点から**検討区間**を抽出

①維持管理性能

- ◆立地条件により維持管理困難な条件に着目
(河川、海上、鉄道)
- ◆構造的に点検困難及び補修困難な構造に着目
(箱桁切欠、栈橋、埋立構造)



日本橋川内の鋼製橋脚(江戸橋JCT)

②構造物の損傷

- ◆橋梁の本体構造物の重要部材である橋桁及び床版、橋脚の損傷のうち、PC・RCの「ひびわれ・鉄筋露出」または鋼の「クラック」に着目

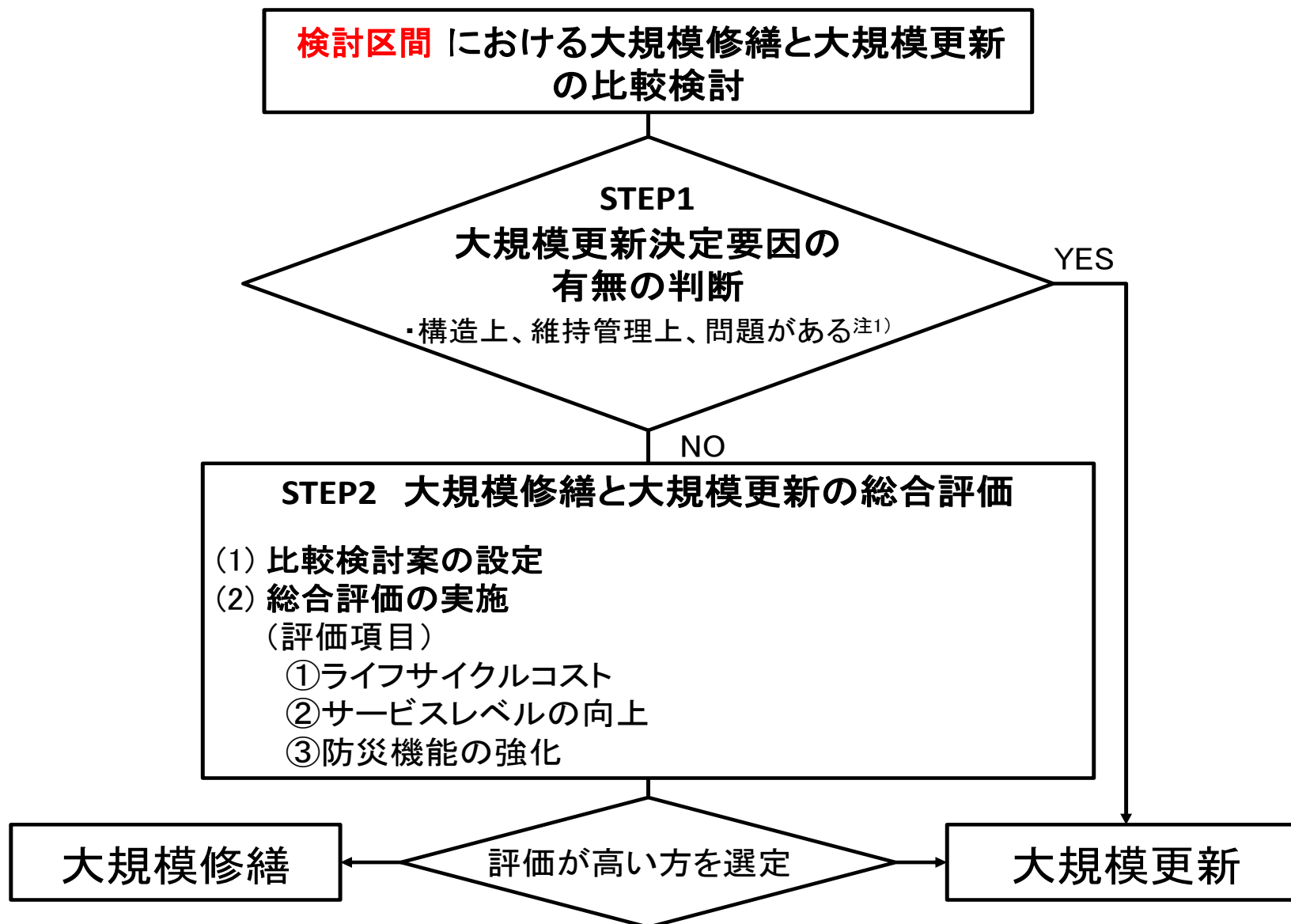
③渋滞・事故状況

- ◆渋滞のボトルネック区間に着目
- ◆事故多発区間に着目

維持管理性能、構造物の損傷、
渋滞・事故状況により

約47km
(検討路線の約6割)

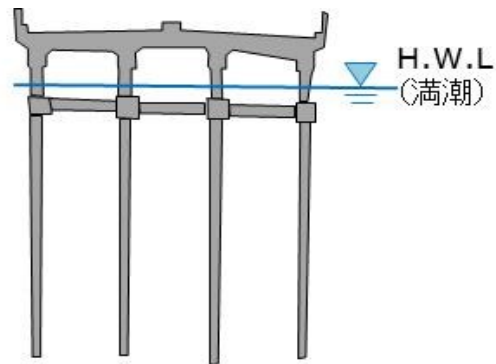
を**検討区間**として抽出



STEP1 大規模更新決定要因の有無の判断

大規模更新決定要因	考察	対応方法
栈橋構造	桁下と海面との離隔が極めて狭く、足場の設置あるいは台船の進入が困難であり、点検・補修が非常に困難なため、長期的な使用に適さないため、大規模更新が必要。	大規模更新
護岸埋立構造	路面、路盤を維持する護岸擁壁構造に、一般的には仮設として使用する鋼矢板とタイロッドを併用するなど、長期的な使用に適さない構造のため、大規模更新が必要。	
複合的な疲労損傷が多数発生している橋梁	鋼床版と縦リブの溶接部、箱桁下フランジ側縦リブの溶接部、垂直補剛材溶接部をはじめ、橋梁全体の様々な箇所に疲労き裂が多数発生しており、補強での対応には限界があり、抜本的な構造改良が必要であるため、大規模更新が必要。	
鋼製橋脚隅角構造	鋼製橋脚隅角部の疲労損傷に対しては当て板等の補強方法が確立されているが、今後、当て板では対応できない疲労損傷が発生した場合には、大規模更新が必要。	
トラフリブの鋼床版	構造物の表面に出てきていないき裂の発見が困難なため、大規模更新検討に際して調査・検討が必要	調査・検討
PC箱桁のゲルバー構造	ゲルバー部の空間が非常に小さく、十分な点検が困難なため、大規模更新検討に際して調査・検討が必要。	
基部が水中にある鋼製橋脚	橋脚基部が水中にあり、詳細な点検が困難なため、大規模更新検討に際して調査・検討が必要。	
鋼製橋脚隅角構造(建物一体箇所)	建物と一体構造となっており、詳細な点検が困難なため、大規模更新検討に際して調査・検討が必要。	

●維持管理をするための空間が狭隘な栈橋構造



栈橋構造 (標準断面図)

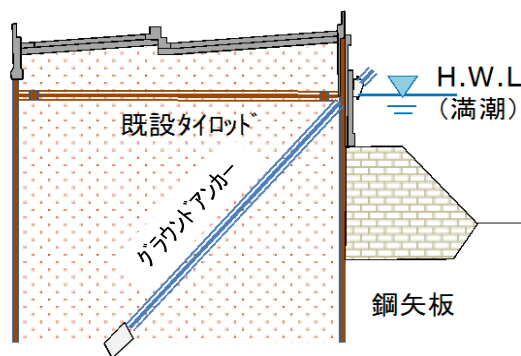


鉄筋腐食によるコンクリート剥落



満潮時の栈橋構造 (海面近接部)

●海に隣接した護岸埋立構造



護岸埋立構造 (標準断面図)



運河と護岸埋立構造



護岸埋立構造の路面ひび割れ

STEP2 大規模修繕と大規模更新の総合評価

【評価項目】

① ライフサイクルコスト

・現時点から大規模更新実施100年後までに要する費用を算出する

② サービスレベルの向上

②-1 走行安全性の向上

・安全に走行できる道路環境の整備を図る

②-2 ボトルネックの解消

・目的地までの定時性の確保を図る

③ 防災機能の強化

・災害時の緊急輸送道路としての持続性や信頼性を高める

【確認項目】

比較検討期間中に要する費用

・維持管理、大規模修繕、大規模更新費用

線形改良

・急曲線区間の改良
・分合流部の改良
・事故多発箇所の交通事故減少

側方空間の確保

・拡幅による狭小な路肩区間の解消
・拡幅による視距の確保
・事故多発箇所の交通事故減少

交通容量の拡大

・交通容量不足区間の車線数増加
・渋滞発生箇所の渋滞発生時間減少

旅行速度の向上

・サグ部(上り坂含む)および合流部の改良
・渋滞発生箇所の渋滞発生時間減少

信頼性、レジリエンス^{注1)}の向上

・上部構造、下部構造の最新技術による更新
・上部構造、下部構造の補強

注1) 地震等の災害時に、異常状態を元の状態に回復する力

管理施設との連携、出入口増設

・管理施設との管理用直結ランプの増設
・ランプ間隔が長い区間の出入口増設

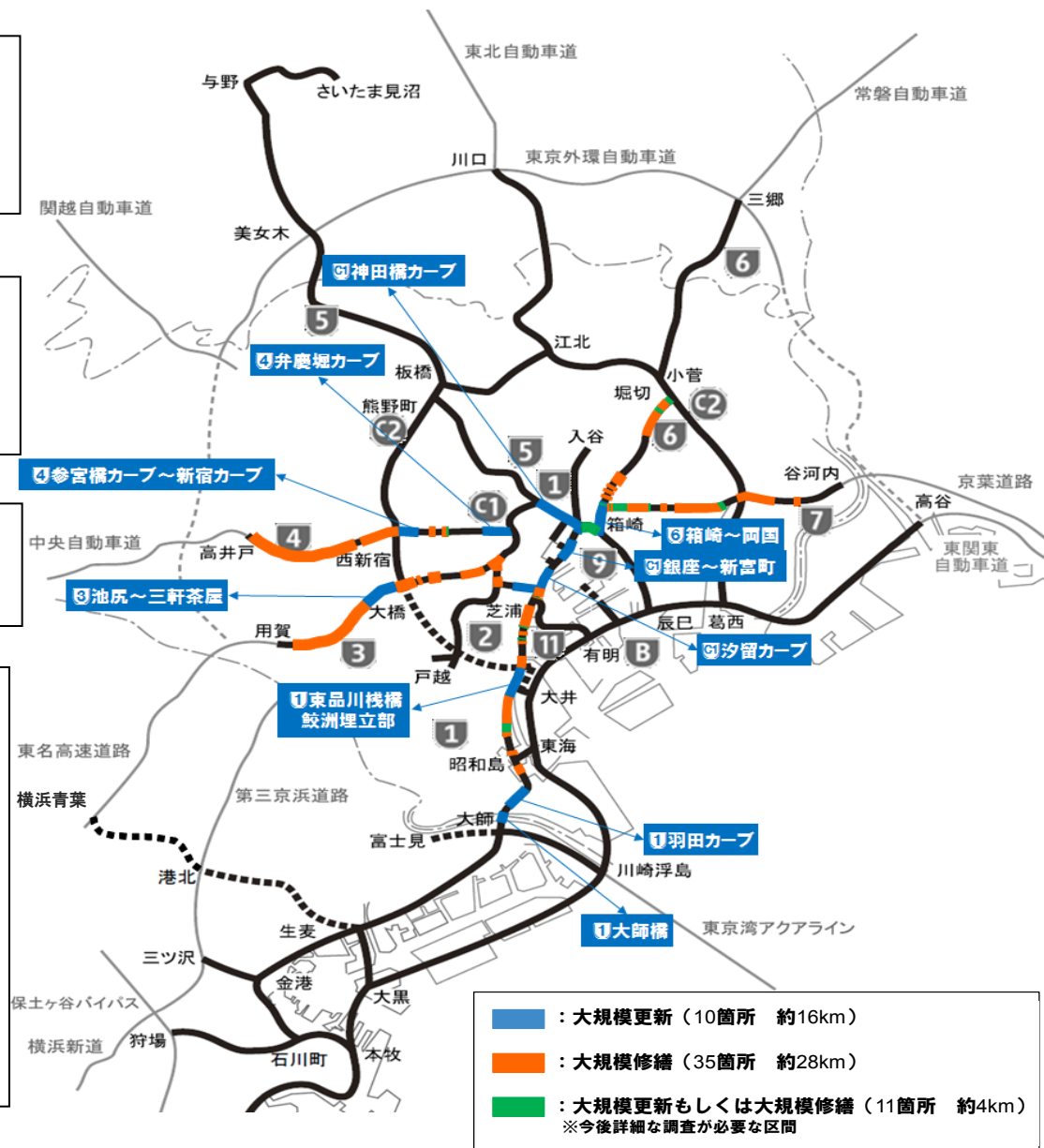
注2) 通行止めによる社会的影響は、参考値として算出する。

大規模更新の実施区間は、1号羽田線
東品川栈橋・鮫洲埋立部、3号渋谷線
池尻～三軒茶屋等の約16km(10箇所)

今後詳細な調査を行った上で
大規模更新もしくは大規模修繕を
決定する区間は、約4km(11箇所)

大規模修繕の実施区間は、約28km
(35箇所)

今回検討路線・検討区間に抽出されなかつた区間の当面の対応として、構造物の新たな損傷の発生・進行を抑制するため、鋼床版へのSFRC舗装の敷設、RC床版下面への炭素繊維補強、トンネルの天井及び側壁に繊維シートによる被覆補強を実施



大規模更新、大規模修繕、当面の対応の概算費用の合計は約7,900～9,100億円。

	実施延長	概算費用
大規模更新	16～20km	5,500～6,850億円
大規模修繕	28～32km	950～1,050億円
当面の対応	—	1,350億円
合計		7,900～9,100億円

注1) 今後詳細な調査を行った上で大規模更新もしくは大規模修繕を決定する区間の延長は約4km、概算費用は、大規模更新をとした場合、約1,350億円、大規模修繕をとした場合、約150億円

注2) 概算費用は、首都高速道路(株)による試算

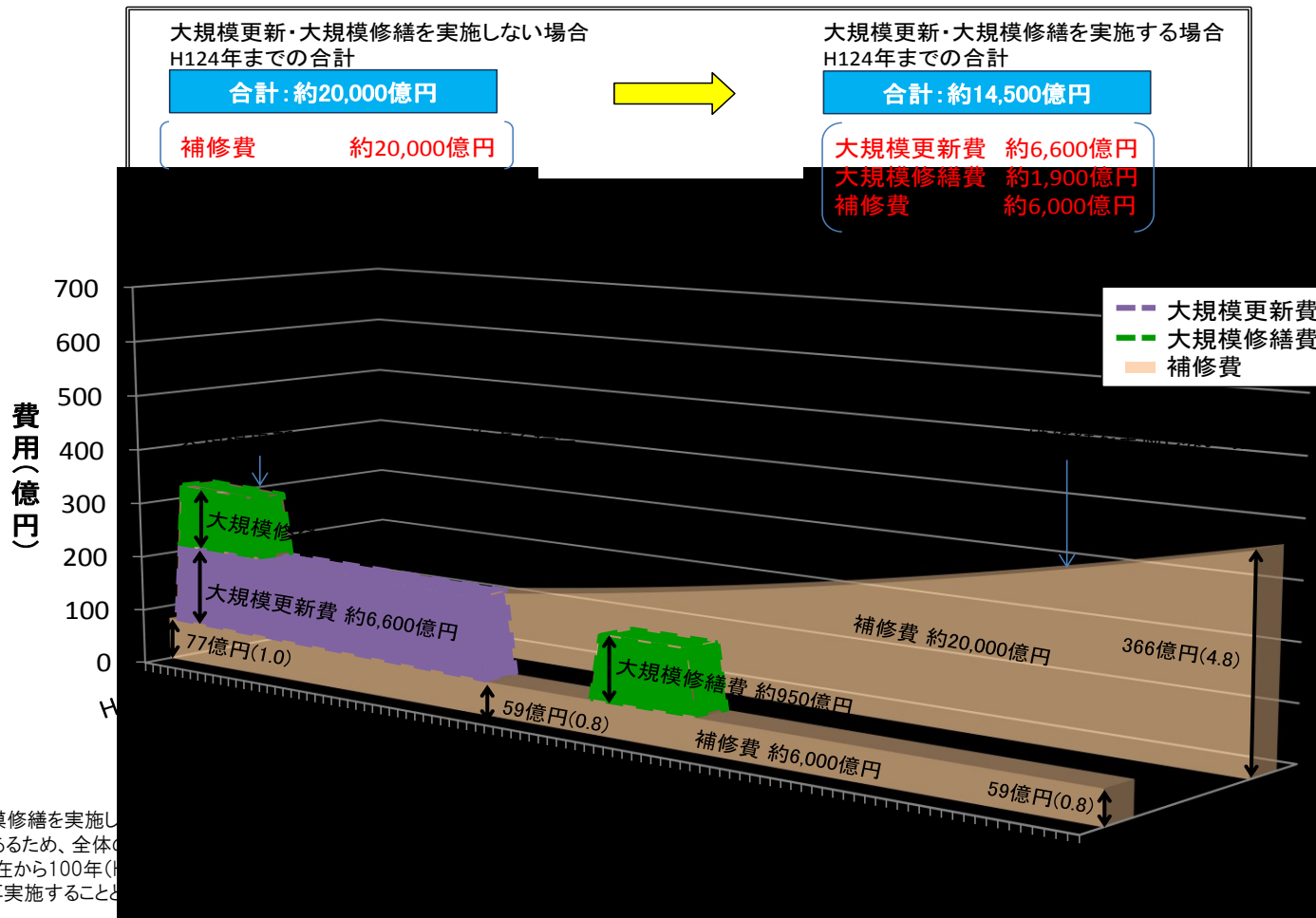
注3) 端数調整により計が合わない場合がある

概ね10年後には、今回検討路線として抽出されなかったものの、累積軸数が過大となることが予想される高速湾岸線、5号池袋線、神奈川1号横羽線等が検討路線として抽出されるなど、今回の検討区間以外で、大規模修繕、大規模更新の検討が必要な区間が約110km。仮にその区間全てを大規模修繕する場合は、約3,200億円が必要。

今後も、定期的(例えば10年毎)に検討路線、検討区間の見直しを行い、大規模修繕、大規模更新の検討を継続することが必要。

大規模更新・修繕を実施した場合としない場合の概算費用の比較

抽出した検討路線(74.9km)について、大規模修繕、大規模更新を実施しなかった場合に要する補修に必要な概算費用は、今後、100年間で約2兆円。
一方、今回の検討結果に基づき、大規模修繕、大規模更新を実施した場合、補修に必要な概算費用も含めると約1.5兆円。



税金

- 課題 ・厳しい財政状況下での税負担の是非
(他の施策との優先度の整理が必要)
- ・高速道路利用者ではなく、広く国民に負担を求める理由の整理

➤「首都高速の再生に関する有識者会議」の提言書においては、『税金に極力頼らず、料金収入を中心とした対応を検討すべき』とされたところ

料金値上げ

- 課題 ・利用者負担の増に対する是非

更新のための料金を上乗せ



更新費

建設債務の償還

H17

H62

関連制度: 特定都市鉄道整備積立金制度

(工事費の一部を運賃に上乗せし、工事に充当する制度)

償還制度の見直し

- 課題 ・「建設と債務の返済を45年で終了させる」という民営化の当初目標との整合
- ・更新費を将来世代のみに求めることの是非



料金水準を変えず
料金徴収期間を延長

建設債務の償還

更新費

H17

H62

- オバマ大統領は本年の一般教書演説で、米国経済の再生を目指す決意を表明
- 中間所得層のために良好な雇用創出や製造業の強化とあわせ、インフラの再生について言及



議会で全議員を前に演説するオバマ大統領
(ホワイトハウスWebサイトより)

<大統領発言>

- CEOの方々に、どこに会社を立地し雇用を提供するのか尋ねていただきたい。
多くの新規雇用を創出したシーメンス米国法人のCEOは、「インフラが刷新されれば、もっと 米国で雇用が生まれる」と言っている。
- そこで私は今晚、「**早急な修繕計画(Fix-It-First)**」プログラムを提案する。
- まずは**全米の約7万にも及ぶ古びた橋の刷新を提言**したい。
- **インフラの改良を進めれば、大量の雇用増にもつながる。**



- 全国の社会資本は、何十年という劣化のため、修繕が急務だ。(中略)社会資本は、現代生活をあらゆる場面で支え、経済戦略の重要な要素であることから、後回しにできる課題ではない。
- 社会資本は、国のビジネスの競争力に影響し、またビジネスを成功へと導く見えない糸である。(中略)社会資本は、今日では想像できないような明日を実現する力を持っている。
- もし、我々の社会資本が二流になれば、我国も同じように二流となる。
- 有り体に言えば、我々英国では、古い社会資本に汗をかかせることに長けてしまった。しかし、それをあまりに長く続けすぎると、代償を払わなければならない。

■初代(木造橋) ～徳川家康の全国道路網整備計画に際し、初代の日本橋が架橋～



江戸時代

明治

大正 昭和

平成

1603年
(慶長8年)

1657年
(明暦3年)

1873年
(明治6年)

1911年
(明治44年)



初代架設

明暦の大火
により全焼

木造橋のため、幕末に至るまで何
度も消失・架替を繰り返す

19代目架橋

明治36年 路面電車
(品川～上野間)開通

■19代目～肥後の石工、橋本勘五郎による西洋橋～



■20代目～現在の石造二連アーチ橋～

