

3. 厳しい条件下における日本の道路管理

- (1) 厳しい地形条件、台風や地震などが頻発する自然条件下に道路が存在
- (2) 欧米より大型車混入率が高いなど、厳しい交通条件下に道路が存在
- (3) 都市内の環状道路ネットワークのリダンダンシーが十分確保されておらず、道路の損傷などによる交通規制がもたらす社会的影響は甚大
- (4) 土木技術の知見が十分ではなかった時代につくられた道路が多数存在
- (5) 厳しい条件下で、適切な道路管理に取り組むことが必要

3-1 厳しい地形条件、台風や地震などが頻発する自然条件

日本では大規模な地震が多く発生し、高架橋の倒壊やのり面崩壊など大きな被害を受けてきた。

【兵庫県南部地震の被害例】



阪神高速の高架橋が並行する国道43号上に倒壊

出典: 国土交通省

【新潟県中越地震の被害例】



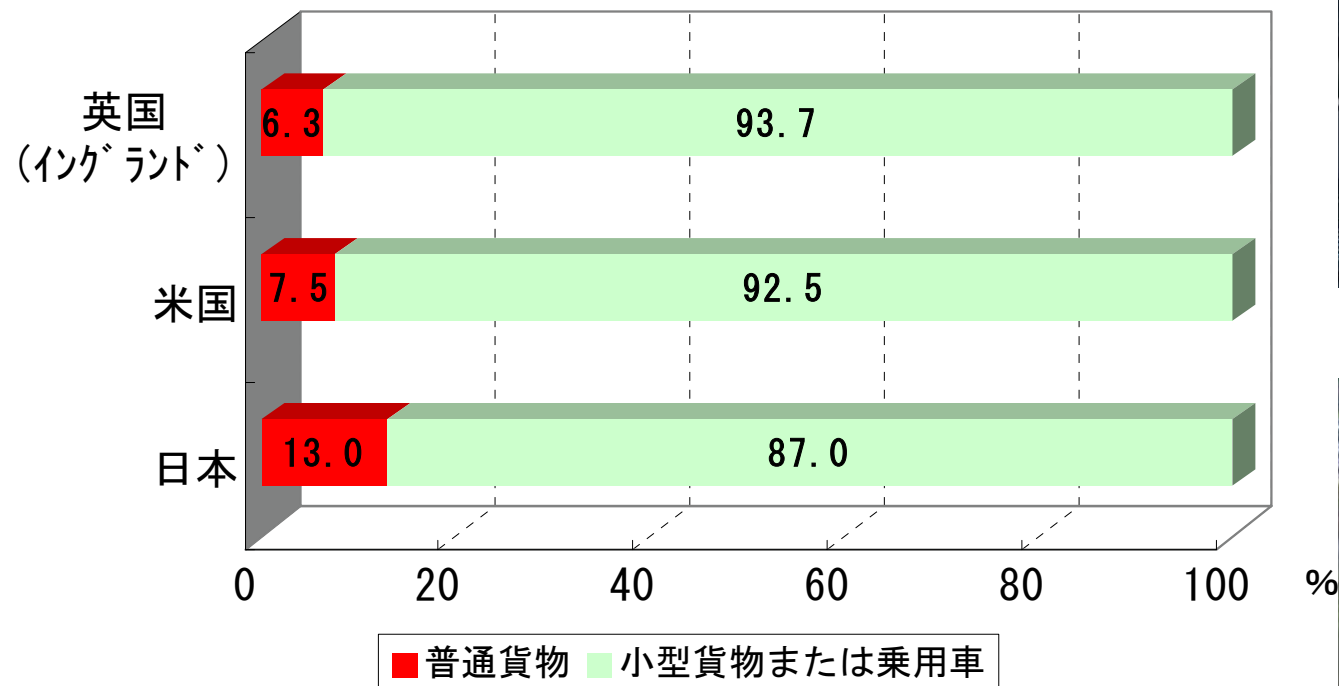
国道17号の崩壊（新潟県川口町）

出典: 新潟県

3-2 大型車混入率が高いなど厳しい交通条件

日本の道路は、欧米より大型車混入率が高いなど、厳しい交通条件下にある。

【日米英の普通貨物車両混入率の比較】



首都高速道路の渋滞



米国の高速道路の渋滞

出典：（社）国際建設技術協会

3-2 大型車混入率が高いなど厳しい交通条件

大型車交通量が多い一部の道路では、鋼製橋梁に疲労による損傷が発生している

【大型車交通の多い首都高速道路】



【桁端部に発生したき裂】



【箱桁部材に発生したき裂】



出典：国土交通省

3-3 都市部の環状道路ネットワークのリダンダンシーの欠如

首都圏は日本の中枢機能が集中しているにもかかわらず、それを支える道路ネットワークが十分に形成されていないため、道路の損壊などによる通行止めにとまなう社会的影響は甚大なものになる。

【首都圏の環状道路の整備状況】



計画延長	518km
供用延長	122km
整備率	24%

【中央道の補修工事による渋滞状況】



片側車線規制により最大12kmの渋滞が発生

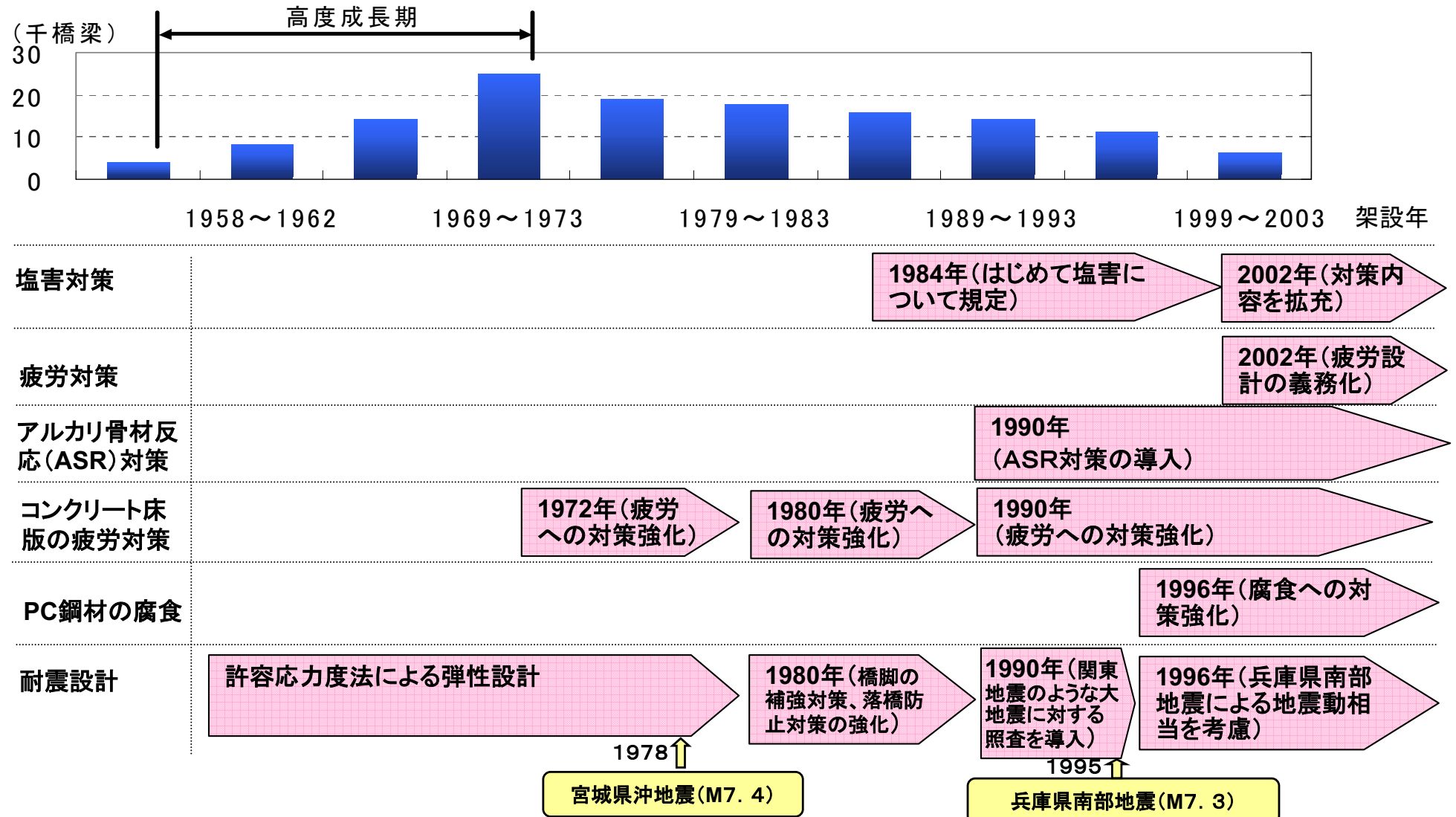


もし、全線通行止めとなるような大規模工事が発生すると、社会的影響は甚大

3-4 土木技術の知見が十分ではなかった時代に多数の道路ストックが形成

主に1980年以降、新たに認識された損傷要因に対する対策が各示方書で拡充されてきた。

【年代別の橋梁の整備量と主な示方書等の改訂内容】



3-5 厳しい条件下における適切な道路管理の必要性

欧州には、適切な管理を実施することにより100年以上供用されている橋梁がある。

【欧州で100年以上供用されている橋梁の例】



アイアン橋（歩道橋）
（1779年完成 供用年数226年 英国）

出典：社団法人 日本橋梁建設協会



アレクサンドル三世橋
（1900年完成 供用年数105年 仏国）

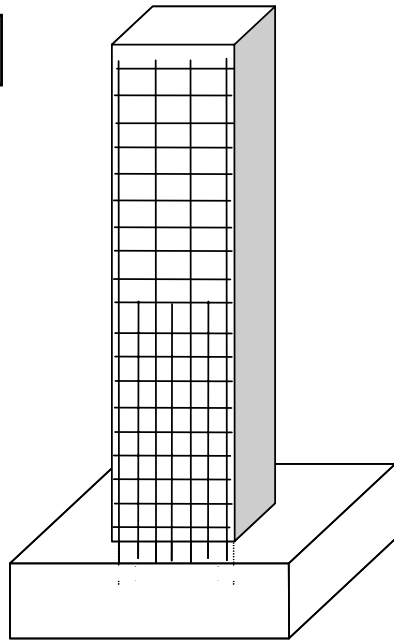
出典：土木学会関西支部

3-5 厳しい条件下における適切な道路管理の必要性

宮城県沖地震（1978年）によって1980年に耐震設計基準を強化した。

1980年より前

【橋脚補強対策】



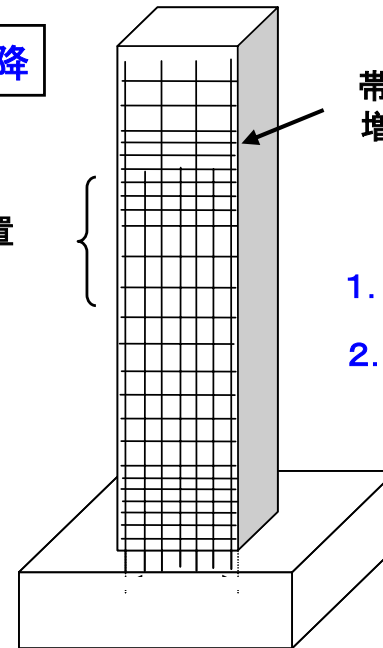
1980年以降

段落しの位置
を高くした

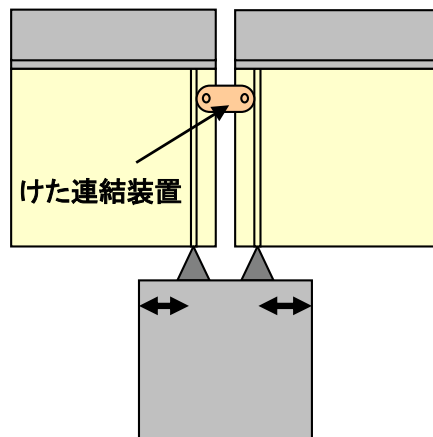
帯鉄筋を
増やした

1. 鉄筋の段落し部の強化

2. コンクリートのせん断耐力を強化



【落橋防止対策】

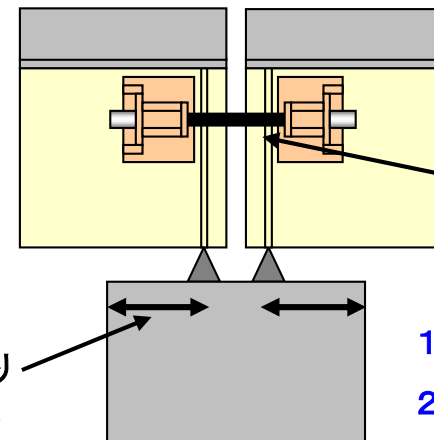


けたかかり
長の延長

けた連結の強化

1. けたかかり長の延長

2. けた連結の強化



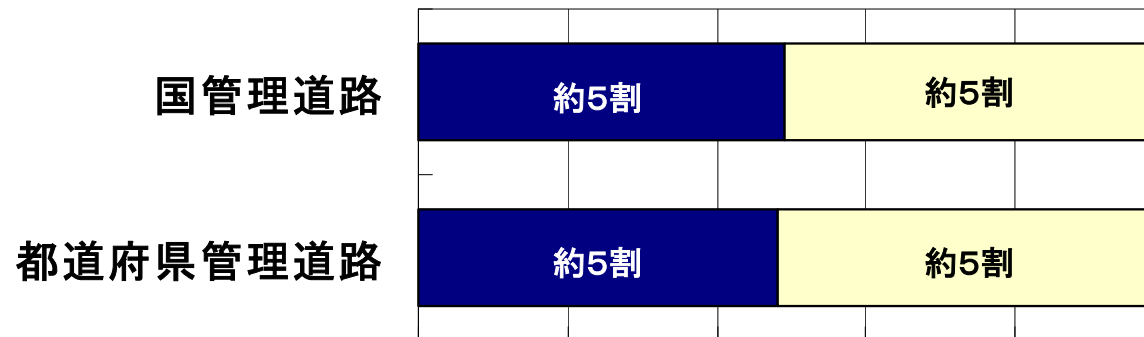
3-5 厳しい条件下における適切な道路管理の必要性

緊急輸送道路における橋梁の耐震補強を実施しているが、より一層、推進することが必要。

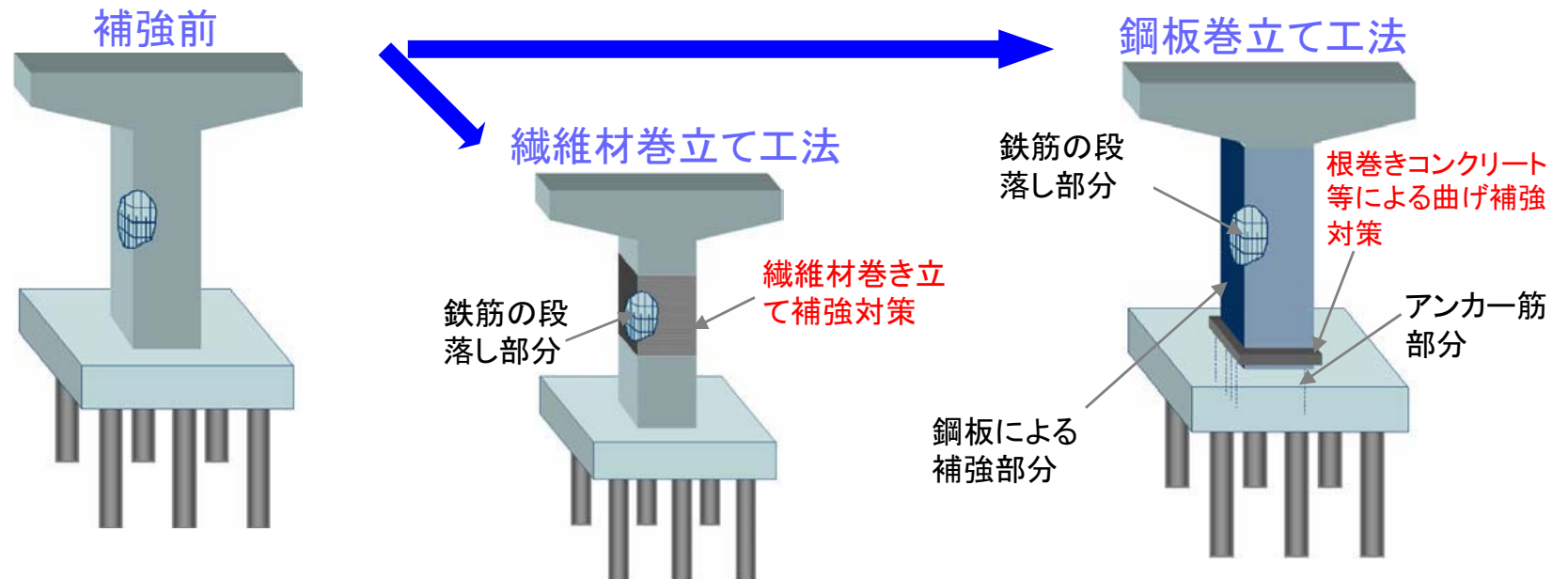
【緊急輸送道路の橋梁耐震補強の実施率】

■ 対策実施済 □ 対策未実施

(H16年度末)



【橋梁の耐震補強事例】

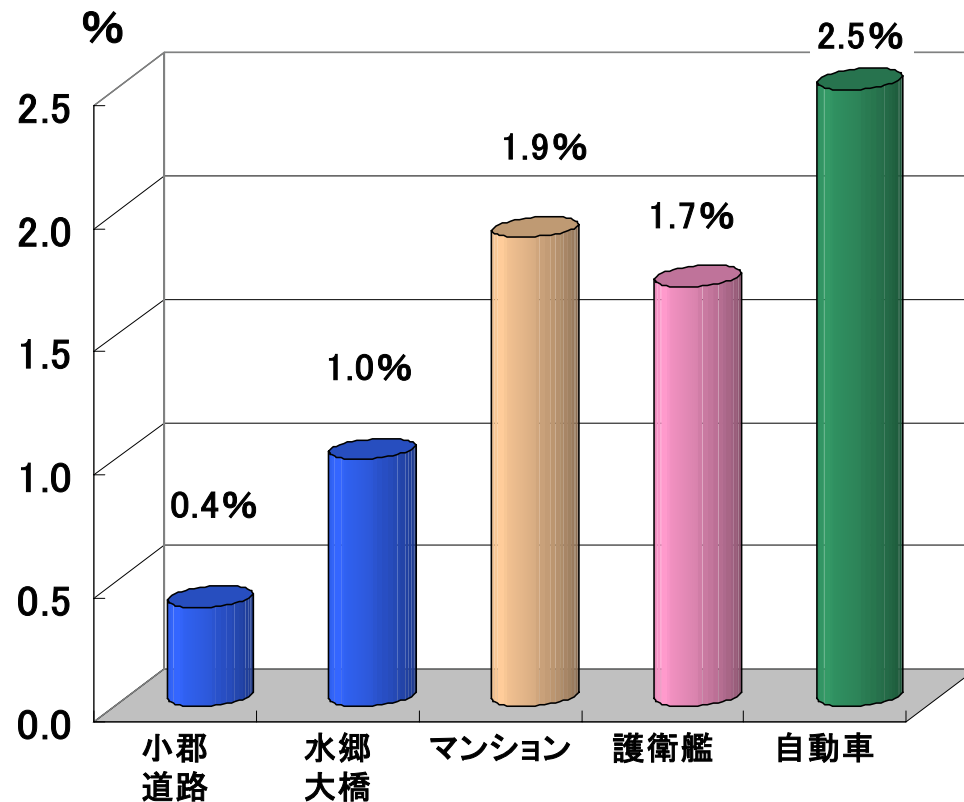


出典：国土交通省

3-5 厳しい条件下における適切な道路管理の必要性

厳しい条件下で管理を行っているにも係わらず、道路の維持管理費用は、他の建造物に比べて低い傾向にある。

【初期建設費に対する年間維持管理費の割合】



出典：国土交通省、財務省、防衛庁、(財)建設物価調査会、(財)自動車検査登録協会、民間自動車会社資料より作成

【小郡道路(延長13km)】
(建設費471億円)



出典：国土交通省

【水郷大橋(橋長535m)】
(建設費5億円)



出典：国土交通省

【護衛艦(はつゆき)】
(建設費680億円)



出典：防衛庁

【マンション】
(総工事費約12億円)



出典：国土交通省

【自動車】
(約150万円)



出典：<http://www.toyota.co.jp/>



4. 継続的な維持管理投資の必要性

- ・ 継続的かつ適切な維持管理投資が必要
- ・ 維持管理投資は漸増し、約30年後には現在の約 2 倍
- ・ 道路管理に関する技術開発が必要
- ・ 日常管理のコスト縮減、国民との協働による道路管理も必要

4-1 継続的かつ適切な維持管理投資を行なうことが必要

橋も人間と同様に、放置すると損傷（＝病気）が発生する。
健全性（＝健康）を維持するためには、点検・耐震補強・補修などの適切な管理を継続して行うことが重要である。

<人間>

定期健診



体質改善・治療



人間も橋も
適切な管理
を継続して
行うことが
重要



<橋>

定期点検



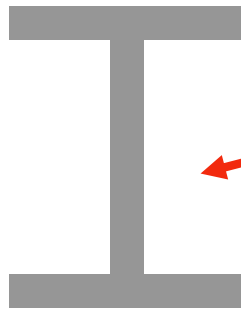
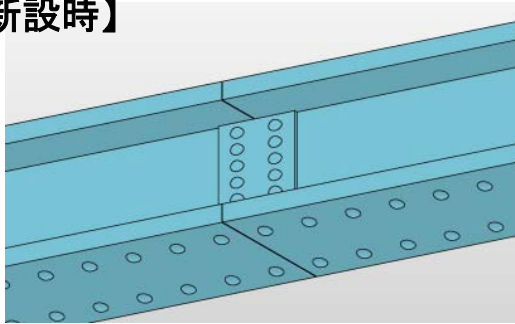
耐震補強・補修



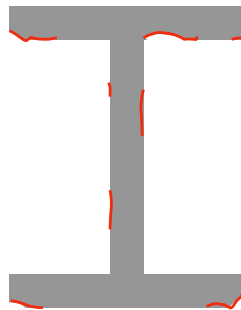
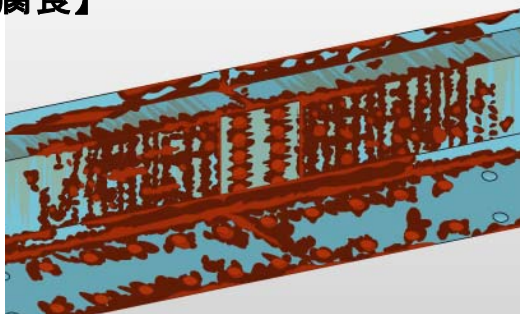
4-1 継続的かつ適切な維持管理投資を行なうことが必要

鋼橋は、さびによる腐食、断面欠損などの損傷が大きくなると、その対策に多くの費用が必要となる。

【新設時】



【腐食】



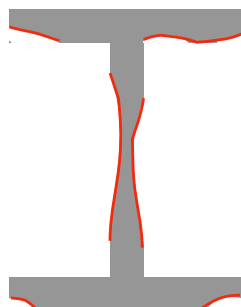
対策方法

塗装塗り替え

対策費用

約2万円/m²

【断面欠損】



断面補強と大規模
塗り替え
または
架け替え

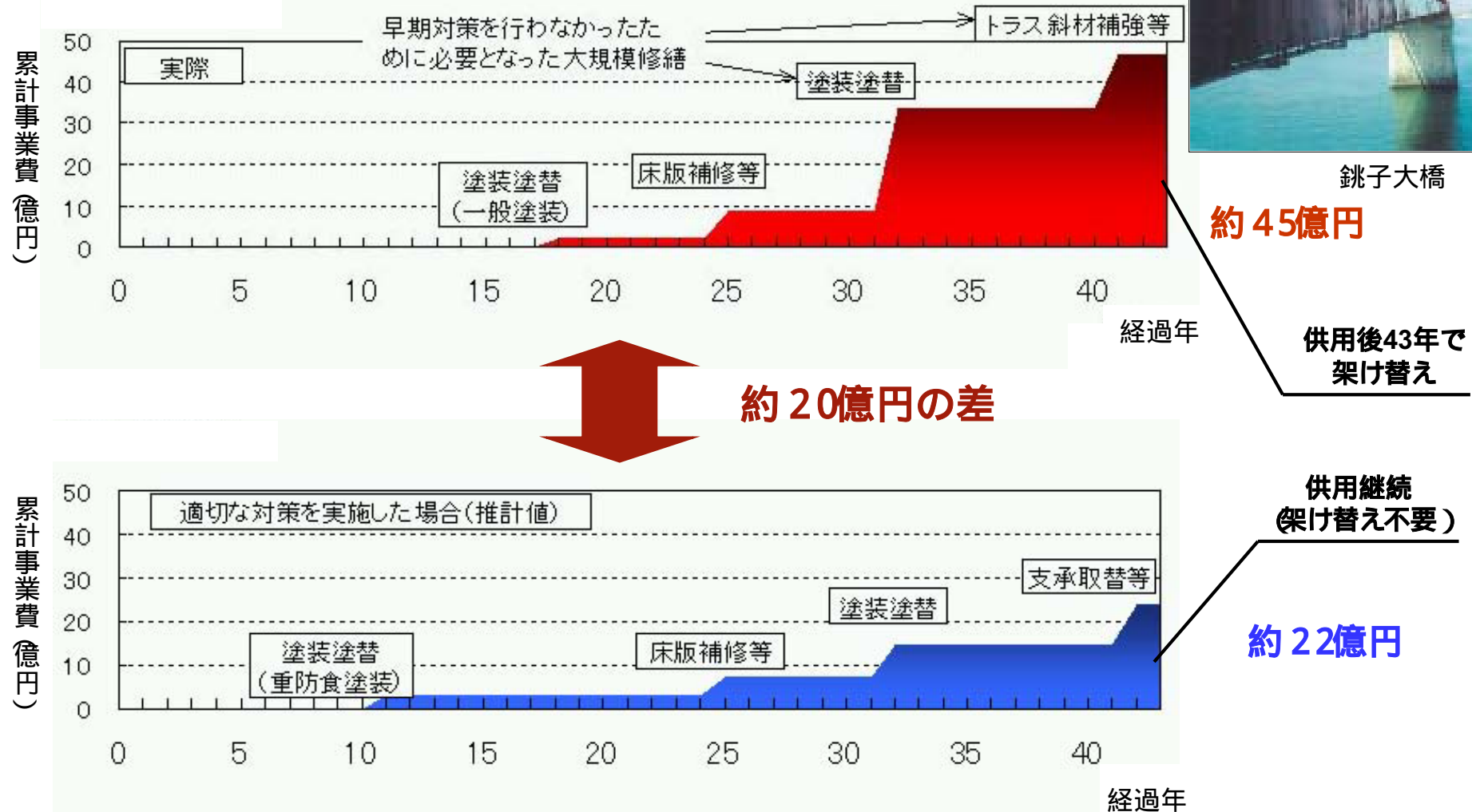
断面補強と大規模塗り替え
約5万2千円/m²
または
架け替え:52万円/m²

約3倍～26倍

4-1 継続的かつ適切な維持管理投資を行なうことが必要

例えば、塩害の厳しい場所にある銚子大橋（1962年建設）では、対策が事後的になり、多くの費用が必要になった上、短期間で架け替えるに至った。

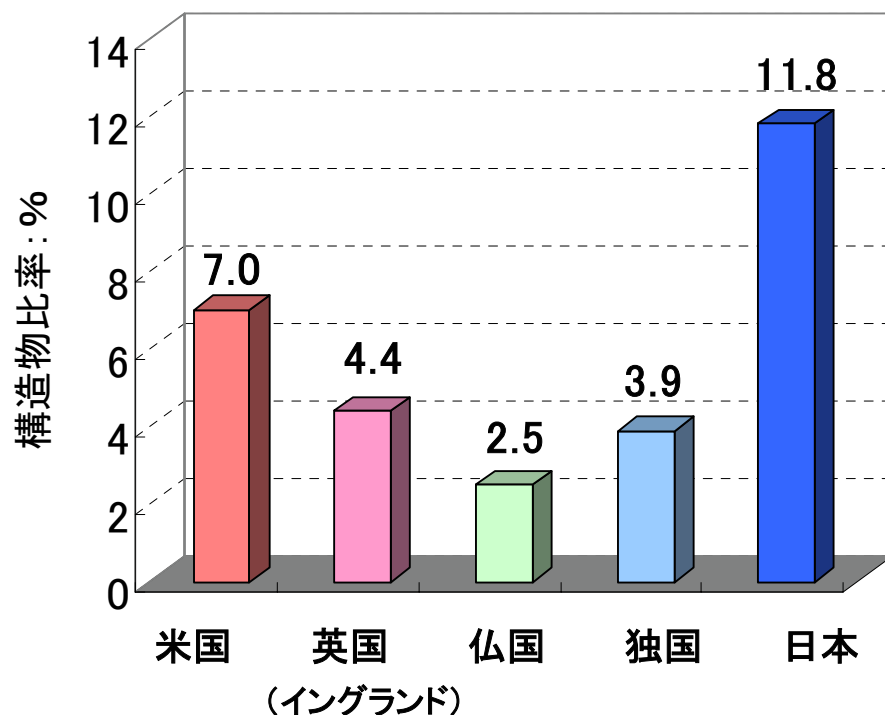
【銚子大橋の架け替えに至るまでの経緯】



4-2 約30年後には、維持管理投資が現在の約2倍まで漸増

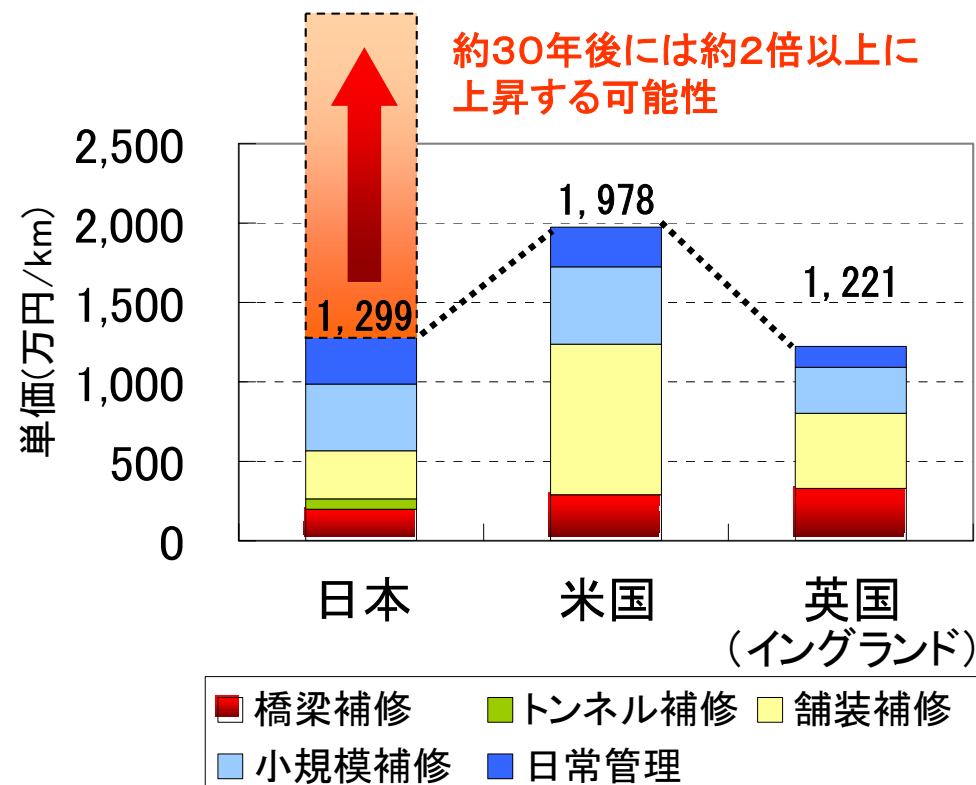
日本は、英米に比べ橋梁やトンネルの数が多く、建設年も比較的新しいため、維持管理にかかる費用は今後急速に増大することが予想される。

【幹線道路に占める構造物（橋梁とトンネル）の割合】



出典: (社)国際建設技術協会資料より作成

【日米英の維持管理単価の比較】



出典: (社)国際建設技術協会資料および
国土技術政策総合研究所資料より作成

4-3 効率的な道路管理をサポートするための技術開発と技術者の育成

様々な自然条件、現場条件の下で生じる様々な構造物の損傷や劣化にも対応できる多様な補修・補強技術の開発を進める。

【炭素繊維貼付によるコンクリートの補強】



補強前(下地処理)



補強完了



橋梁のRC床版の炭素繊維補強



トンネル覆工コンクリートの炭素繊維補強



4-3 効率的な道路管理をサポートするための技術開発と技術者の育成

構造物を壊すことなく内部の状態を把握する非破壊検査技術や、構造物の変状を随時監視するモニタリング技術等の高度化を進める。

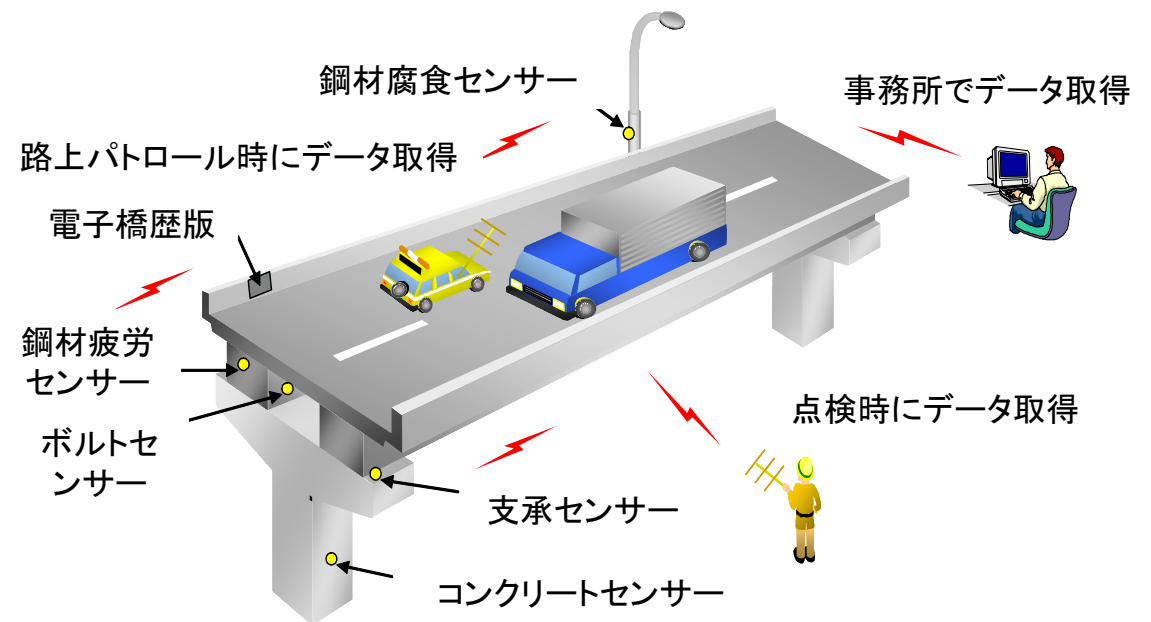
コンクリートの非破壊検査技術の
開発

【非破壊検査による橋脚内部の検査】



構造物の突然の変状を、随時把握できる
モニタリングシステムの開発

【監視モニタリングシステムのイメージ】



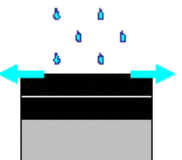
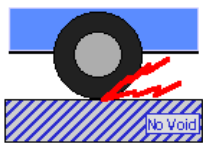
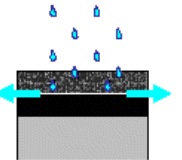
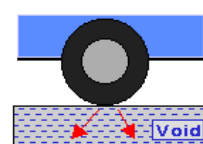
出典：国土技術政策総合研究所

4-3 効率的な道路管理をサポートするための技術開発と技術者の育成

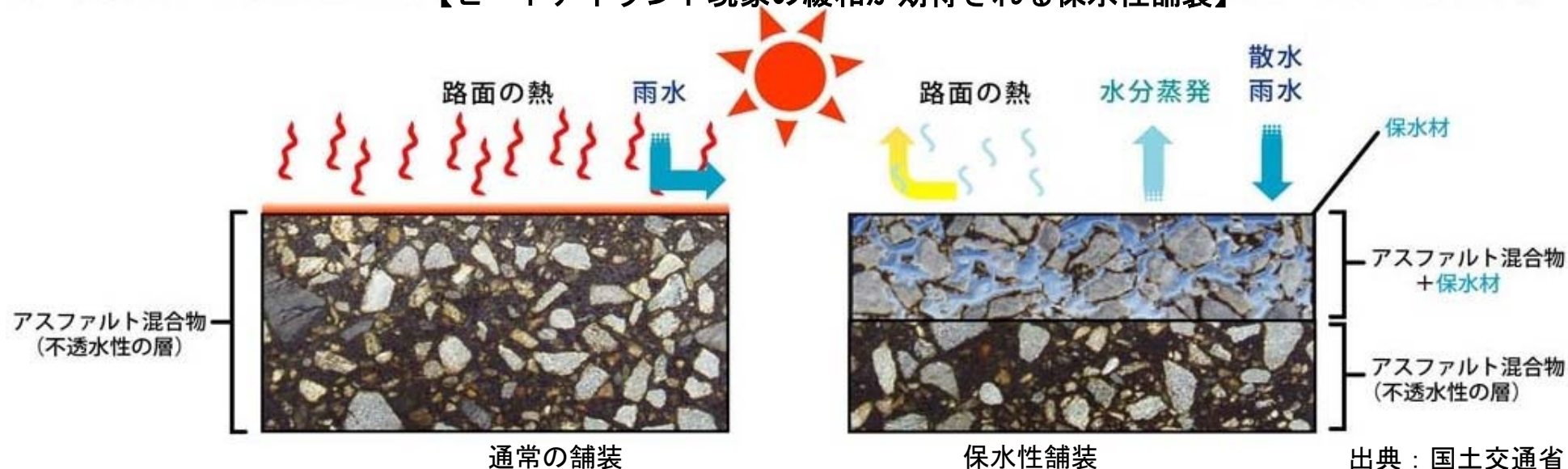
騒音低減等の効果をもつ舗装が普及してきている他、最近では、ヒートアイランド現象等の社会的課題に対応した新たな舗装技術も開発されている。

【騒音低減効果をもつ排水性舗装】



	雨水	騒音
一般舗装		
排水性舗装		

【ヒートアイランド現象の緩和が期待される保水性舗装】



出典：国土交通省

4-3 効率的な道路管理をサポートするための技術開発と技術者の育成

自然との調和を目的とした土系舗装、木質系舗装の開発や、環境負荷を低減するためにアスファルト以外の結合材の開発も進められている。

【自然との調和を目的とした土系舗装、木質系舗装】



＜土系舗装（日光杉並木での施工事例）＞

出典：国土交通省

【アスファルト以外の結合材の開発】



＜100%植物由来の結合材を用いた舗装（フランス）＞

出典：独立行政法人土木研究所

4-3 効率的な道路管理をサポートするための技術開発と技術者の育成

道路施設の適切な補修を実施するためには、技術者の経験と知識が不可欠である
また、技術力の低下や技術者不足を防ぐためには、技術者育成を推進する必要がある。



点検の様子

出典：国土交通省



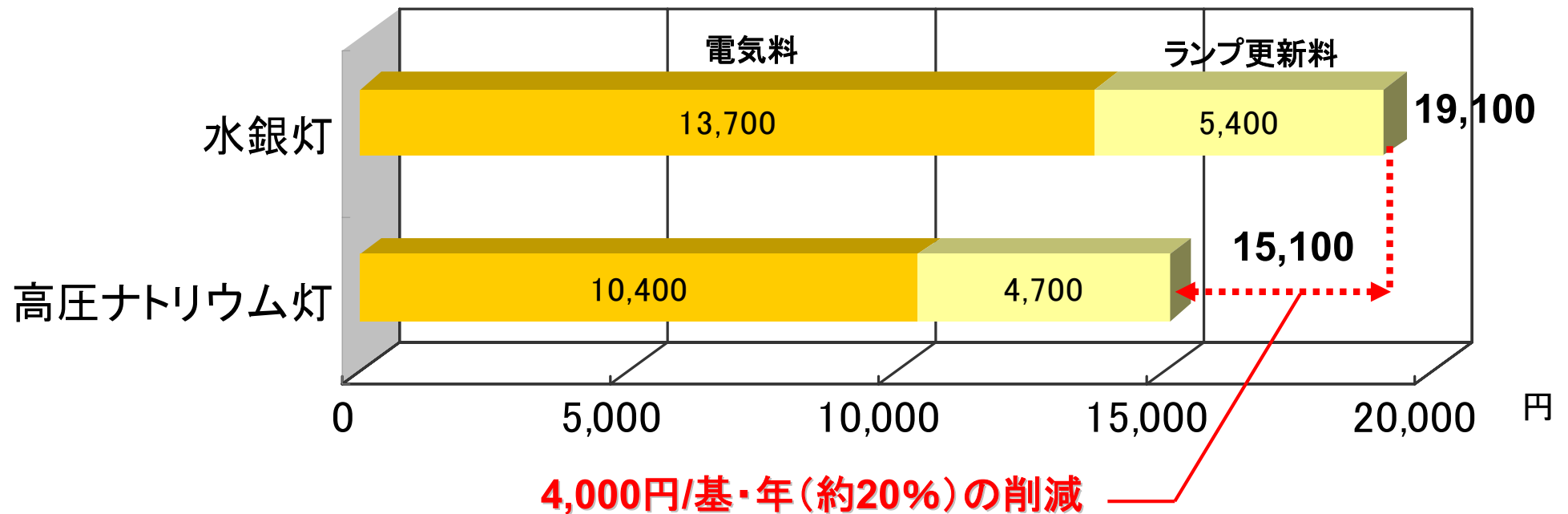
橋梁点検技術の实地研修

出典：財団法人 海洋架橋・橋梁調査会

4-4 日常管理のコスト削減、国民との協働による道路管理の推進

道路照明灯を水銀灯から高圧ナトリウム灯に替えることにより管理費を約20%削減することが可能である。

【照明灯の維持管理費の比較（年当たり）】



水銀灯



高圧ナトリウム灯

出典：国土交通省

4-4 日常管理のコスト縮減、国民との協働による道路管理の推進

日本では、古くから道と沿道住民との関わりを大切にしてきたが、道路管理において、この精神を大切にしていく必要がある。

未知普請とは、「道はみんなのもの、みんなで支えるもの」という考えに立ち、「対話と協働」、「参加と責任」、「未知への挑戦」を3本柱として、道路に対する国民の積極的参加を促すもの



打ち水の様子

出典: 打ち水大作戦本部



日本橋清掃の実施状況（関東地方整備局）

出典: 国土交通省