

# 東日本大震災の教訓と 鋼橋の保全

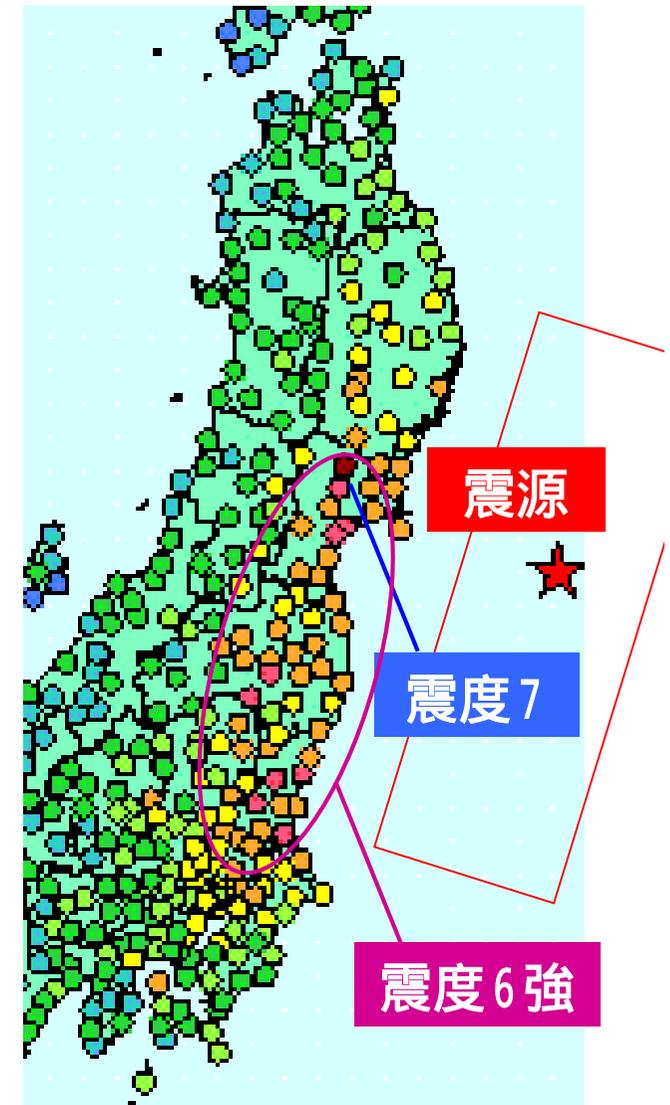


# 地震の概要

- 名称 : 東北地方太平洋沖地震
- 震災名称 : 東日本大震災
- 発生日 : 平成23年3月11日
- 震源地 : 三陸沖 (約130km付近)
- 深さ : 約24km
- 規模 :  $M=9.0$

国内最大, 世界4位

- 最大震度 : 7 (宮城県栗原市)  
6強 (宮城, 福島, 栃木, 茨城)  
強震範囲が広範囲



# 調査点検概要

範囲：東北6県，関東1都6県  
新潟県 長野県

期間：3月12日～5月31日（2.5ヶ月）

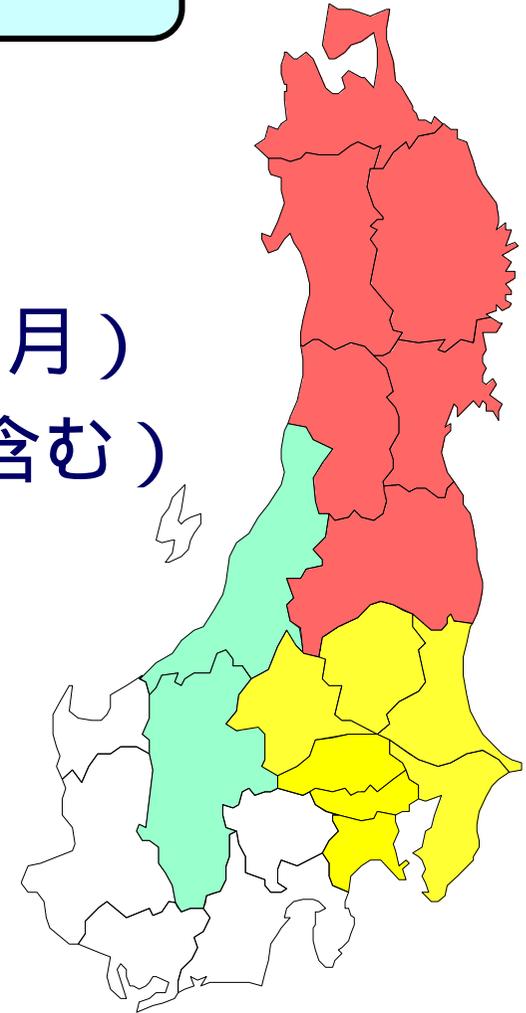
調査橋数：のべ 3,507橋（再調査を含む）

調査要員：のべ 2,310名  
（のべ958パーティー）

「災害時支援体制ガイドライン（橋建協）」

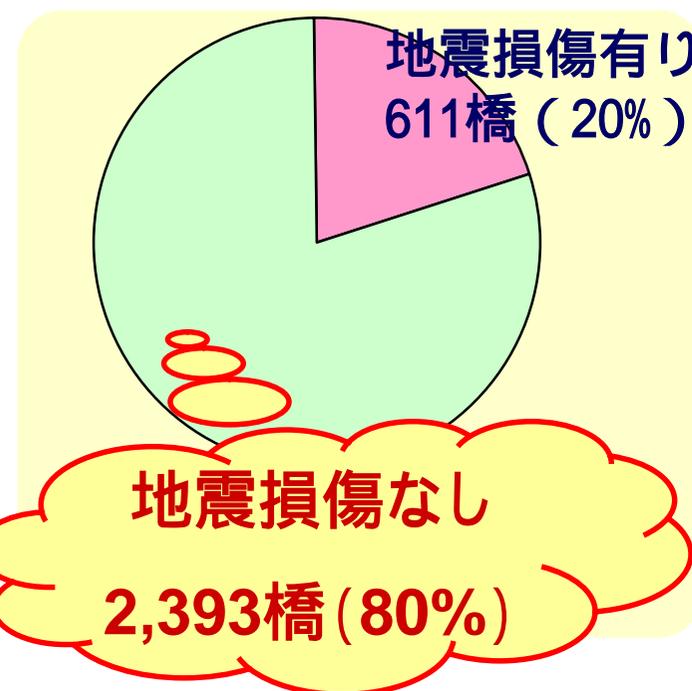
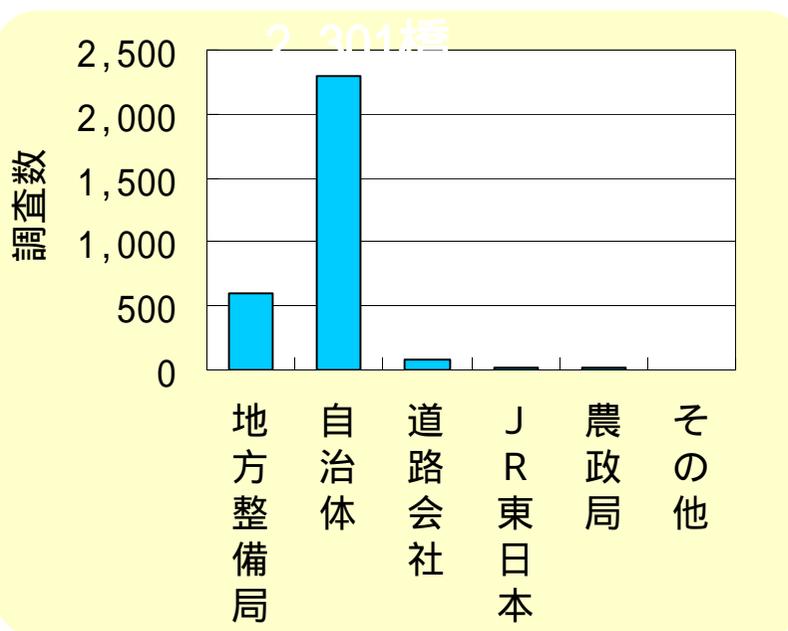
に基づき点検を実施

- ・管理者からの要請による点検（1,086橋）
- ・会員各社による自主点検（2,421橋）



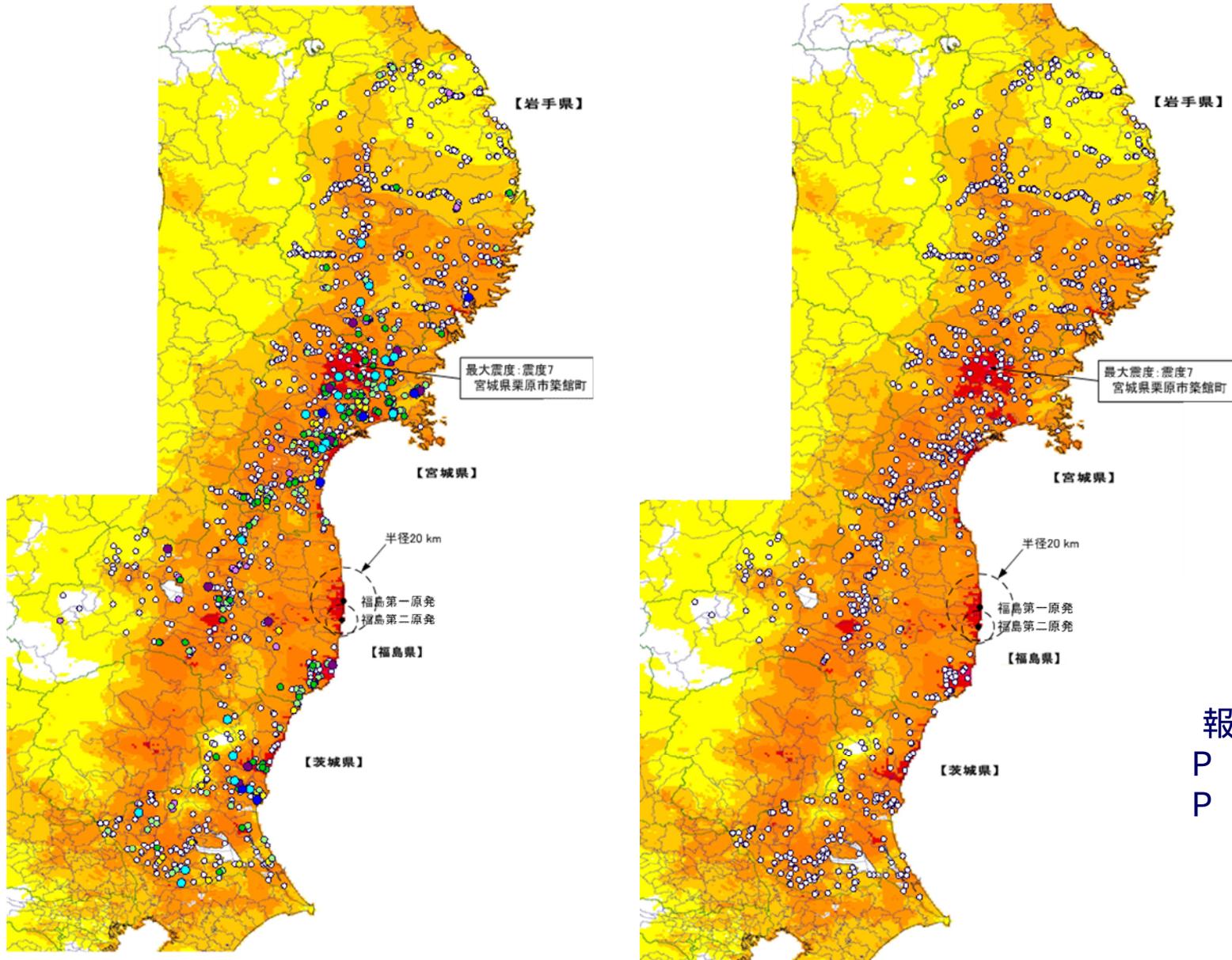
# 橋建協が調査した橋梁の数

発注者	調査数	地震損傷有り	地震損傷なし
地方整備局(東北,北陸,関東)	594	122	472
自治体(1都,14県)	2,301	478	1,823
道路会社(東日本高速,首都高速)	74	8	66
JR東日本	14	0	14
農政局	15	3	12
その他	6	0	6
合計	3,004	611	2,393



津波により流失した橋梁は除く

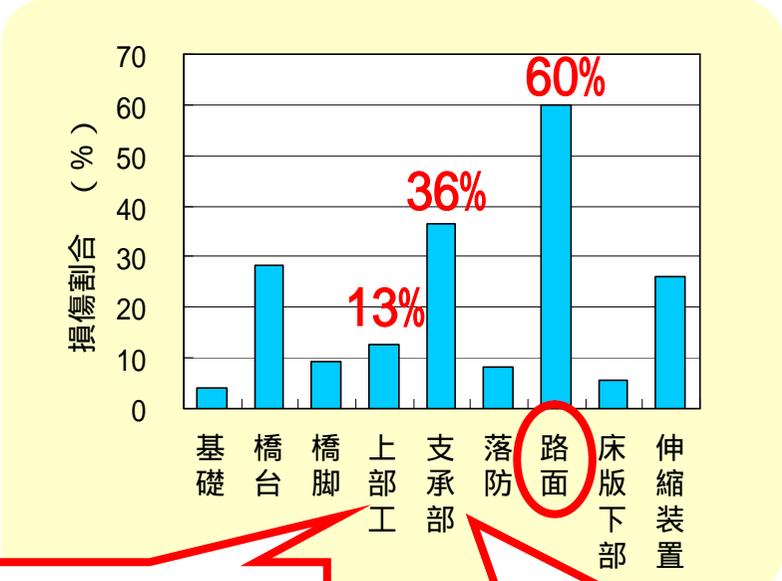
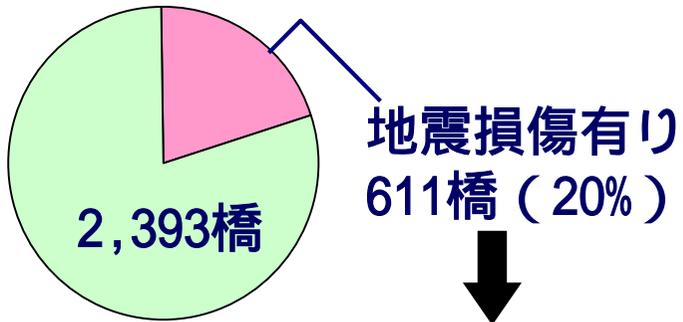
# 震度マップとの重ね合わせ



報告書  
P. 10  
P. 11

# 損傷部位

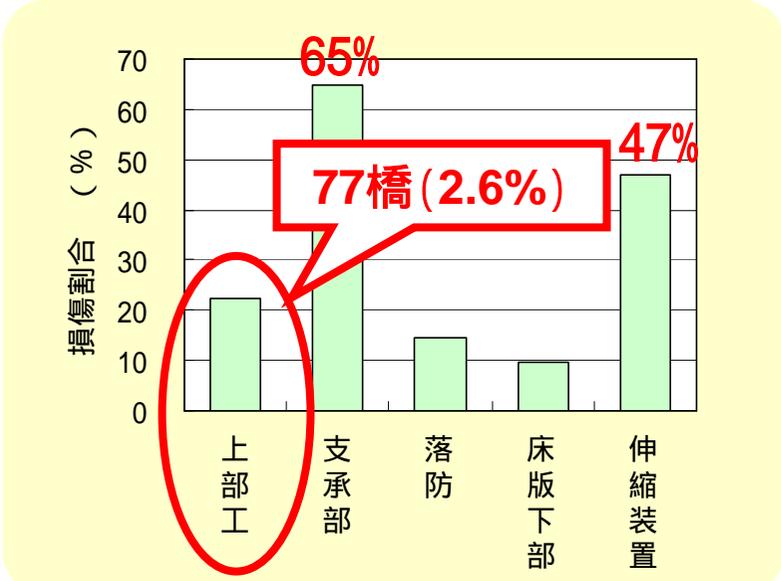
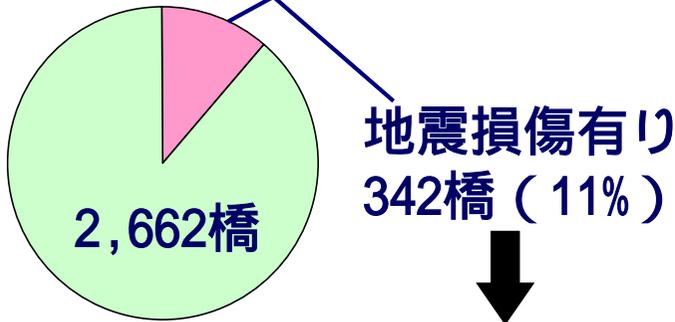
## 橋梁全体



阪神:31% 13%

阪神:50% 36%

## 上部工



# 橋台背面の道路部分の陥没（ガッタン）

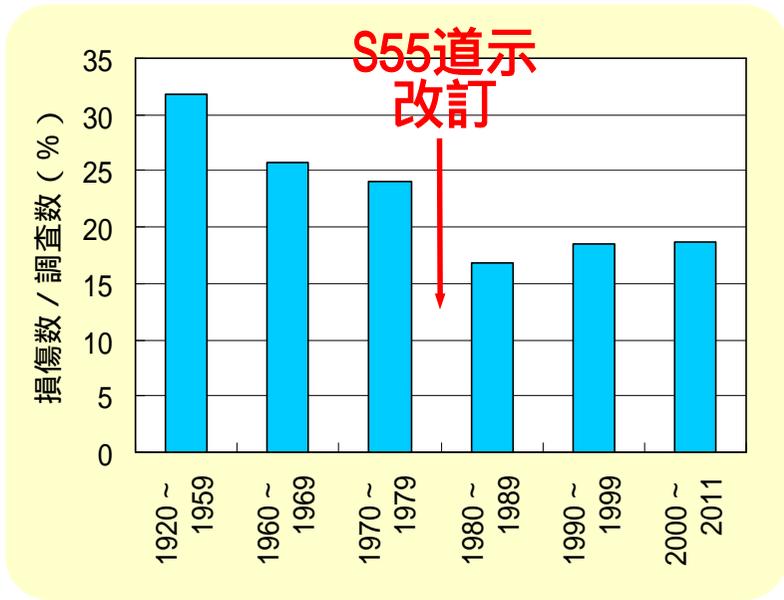
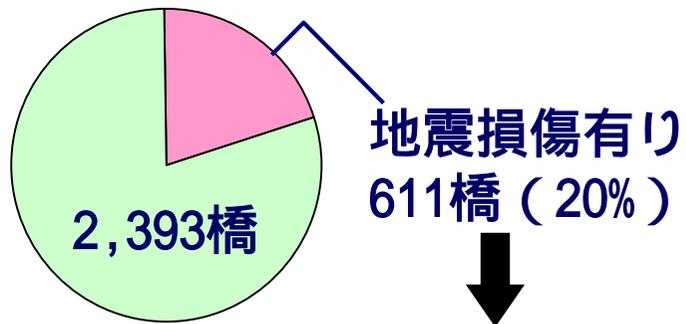


# 支承の損傷（古いタイプの鋳物の沓）

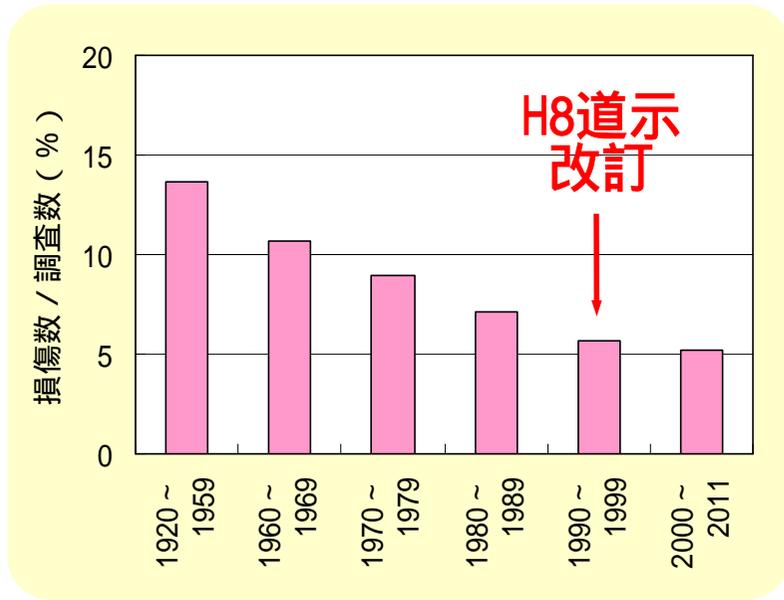
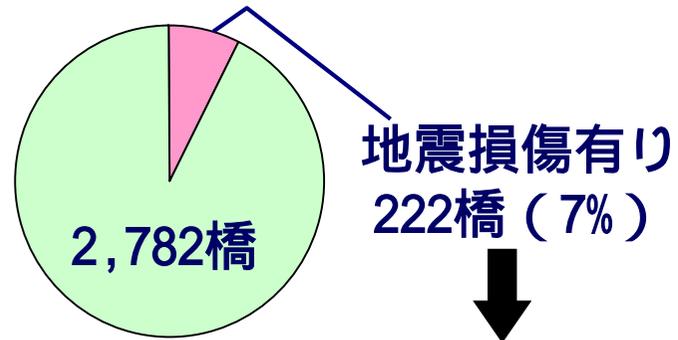


# 上部工竣工年と損傷の関係

## 橋梁全体



## 支承部



# 耐震補強により致命的な被害を防ぎました

東北道(観測震度: 震度6強)



【耐震補強済み(RC巻立補強)】  
地震動により損傷なし

国道45号(観測震度: 震度6弱)



【耐震補強済み(鋼板巻立補強)】  
地震動により損傷なし

県道(観測震度: 震度5弱)



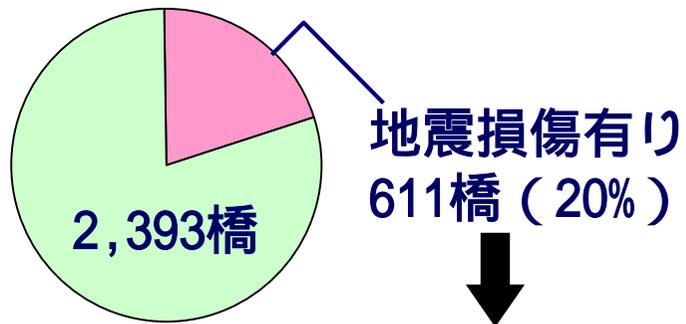
【耐震補強なし】  
橋脚が地震動により損傷

参考資料: 東日本大震災を踏まえた緊急提言(高速道路のあり方検討有識者委員会)

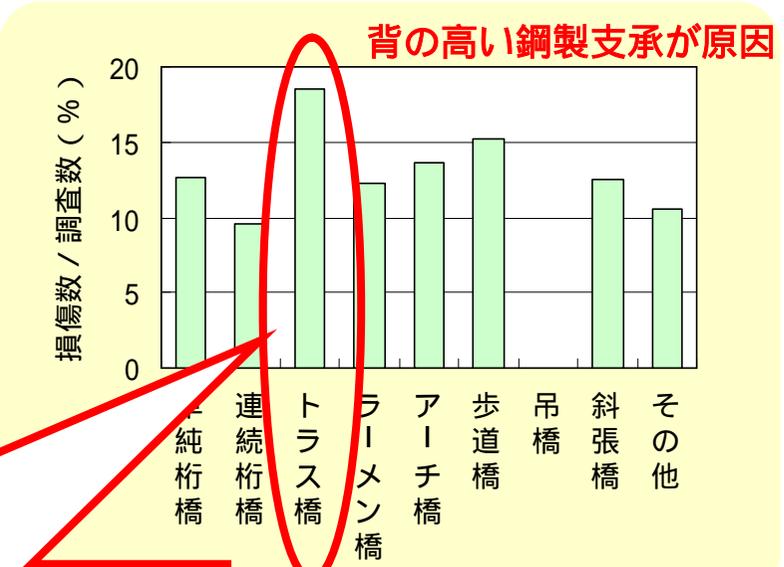
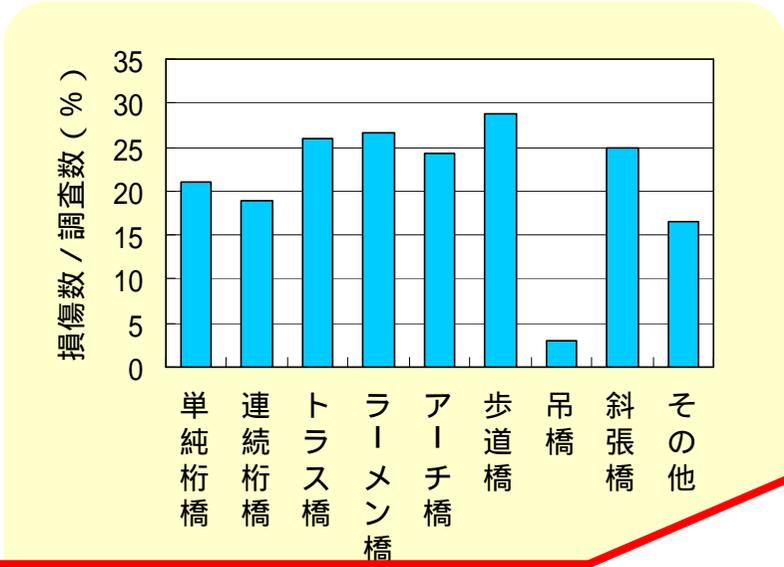
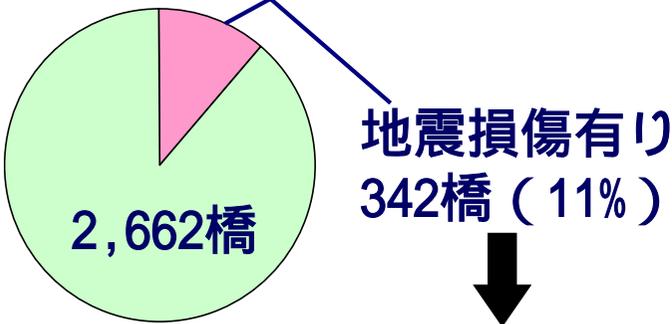
## H8道示の有効性を確認 耐震補強を!

# 上部工形式と損傷の関係

## 橋梁全体



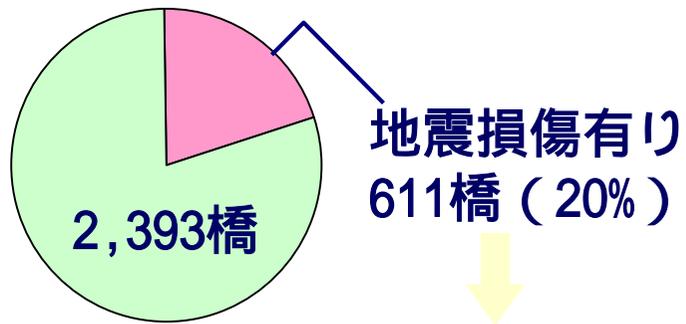
## 上部工



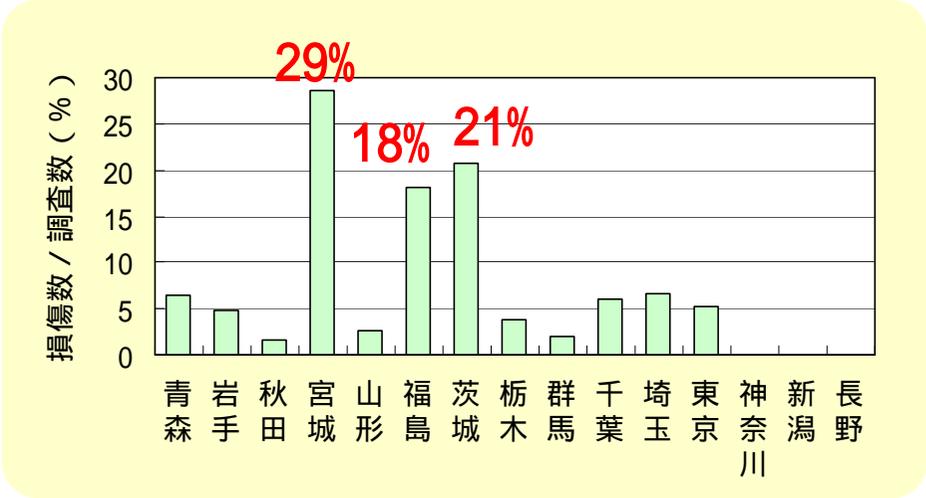
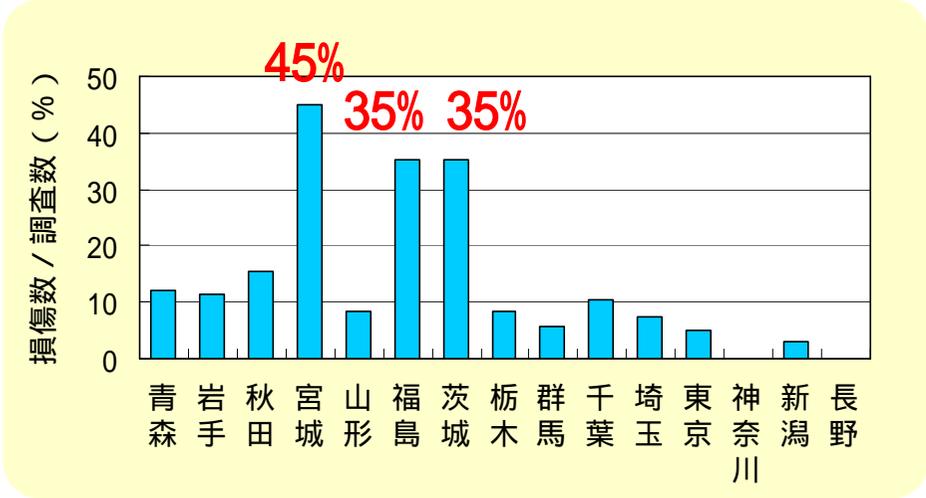
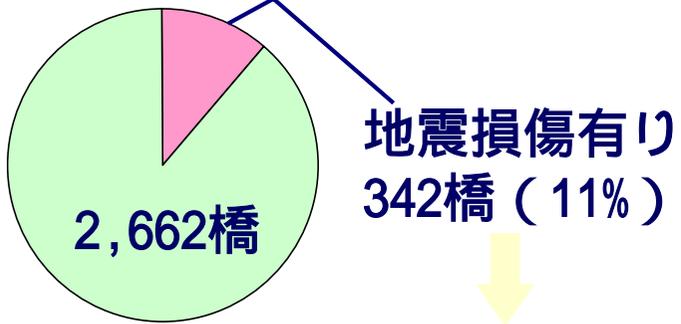
多種多様な橋梁形式がわかる技術者が必要

# 橋梁所在地と損傷の関係

## 橋梁全体

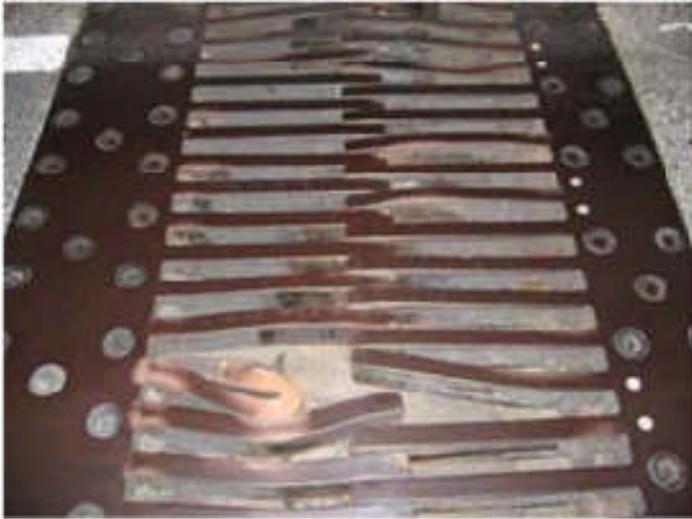


## 上部工

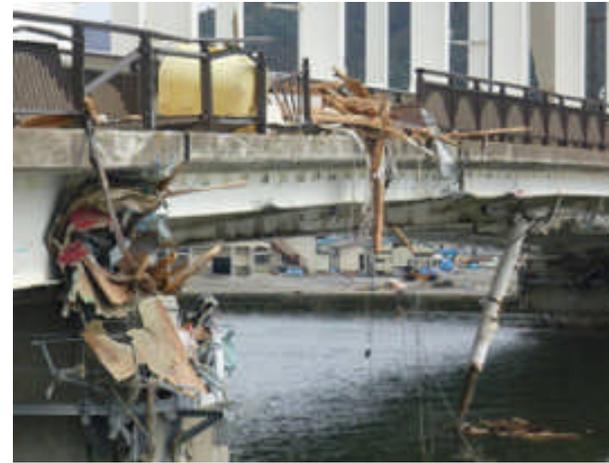


福島県は一部、点検・調査未了の橋梁あり

# 関東地区の被害

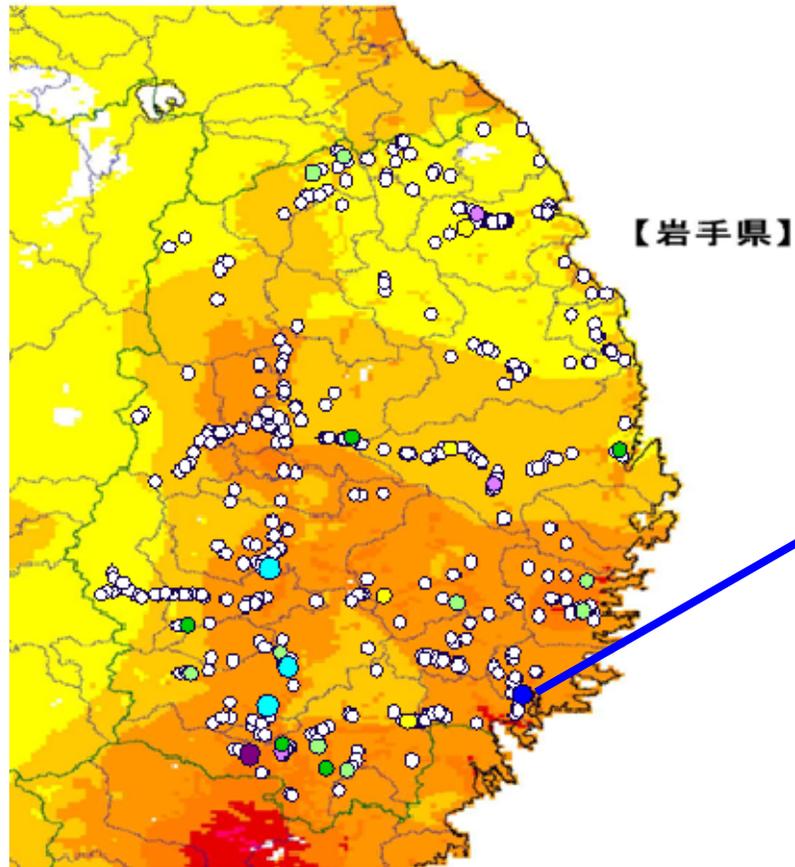


## 津波による被害



橋建協として研究助成を開始

# 津波に勝った「川口橋」

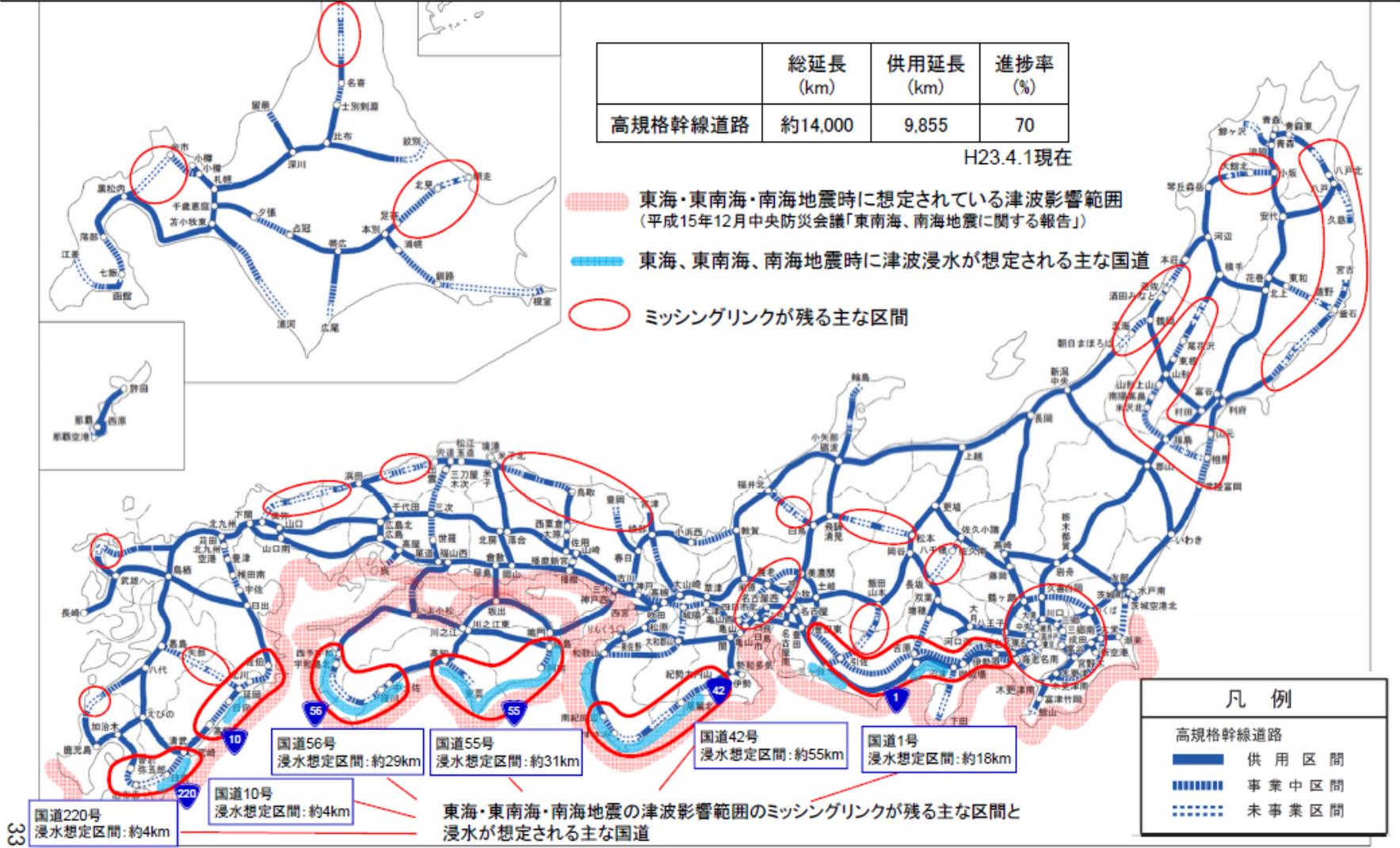


**2主鈹桁 + 合成床版**

しなやかな構造が津波を受け流した可能性

# 次なる大震災に備える

■ 東海・東南海・南海地震時に想定される津波影響範囲には、浸水が想定される国道や高速道路のミッシングリンクが多数存在



参考資料: 東日本大震災を踏まえた緊急提言 (高速道路のあり方検討有識者委員会)

# 命の道

橋が落ちたら渡れない、橋があっても通れないでは困ります。

ネットワーク的な交通網も必要です。



「三陸の奇跡」と「命の道」より



## 日常の維持管理が重要

日々のお手入れが行き届いている橋と、そうでない橋とでは、いざという時、発揮できる機能に差が出ます。

特に桁端部の清掃が重要です。



# しっかりと維持管理されている鋼橋は 100年以上も現役のまま働き続けています

出島橋 (土木学会選奨土木遺産)

長崎県長崎市出島

1890(明治23年)年架設の新川口橋(長崎市)を  
1910(明治43)年に現位置に移設



122歳

岩田川橋(旧北越鉄道線信濃川に架橋)

新潟県長岡市

1898(明治31)年 プラットラス(イギリス製)  
1958(昭和33)年 現在地に道路橋として一部を  
移設



114歳

# 関東大震災(1923年)の震災復興橋梁 永代橋や清洲橋などは80年を越して重交通を支えています

永代橋(1926年) 国指定重要文化財(隅田川)  
関東大震災の復興により建設されています。



86歳

しっかり維持管理されている橋は  
清掃をし、さびを落とし、塗装を塗り替え、  
支承の点検も定期的に行っています

点検前



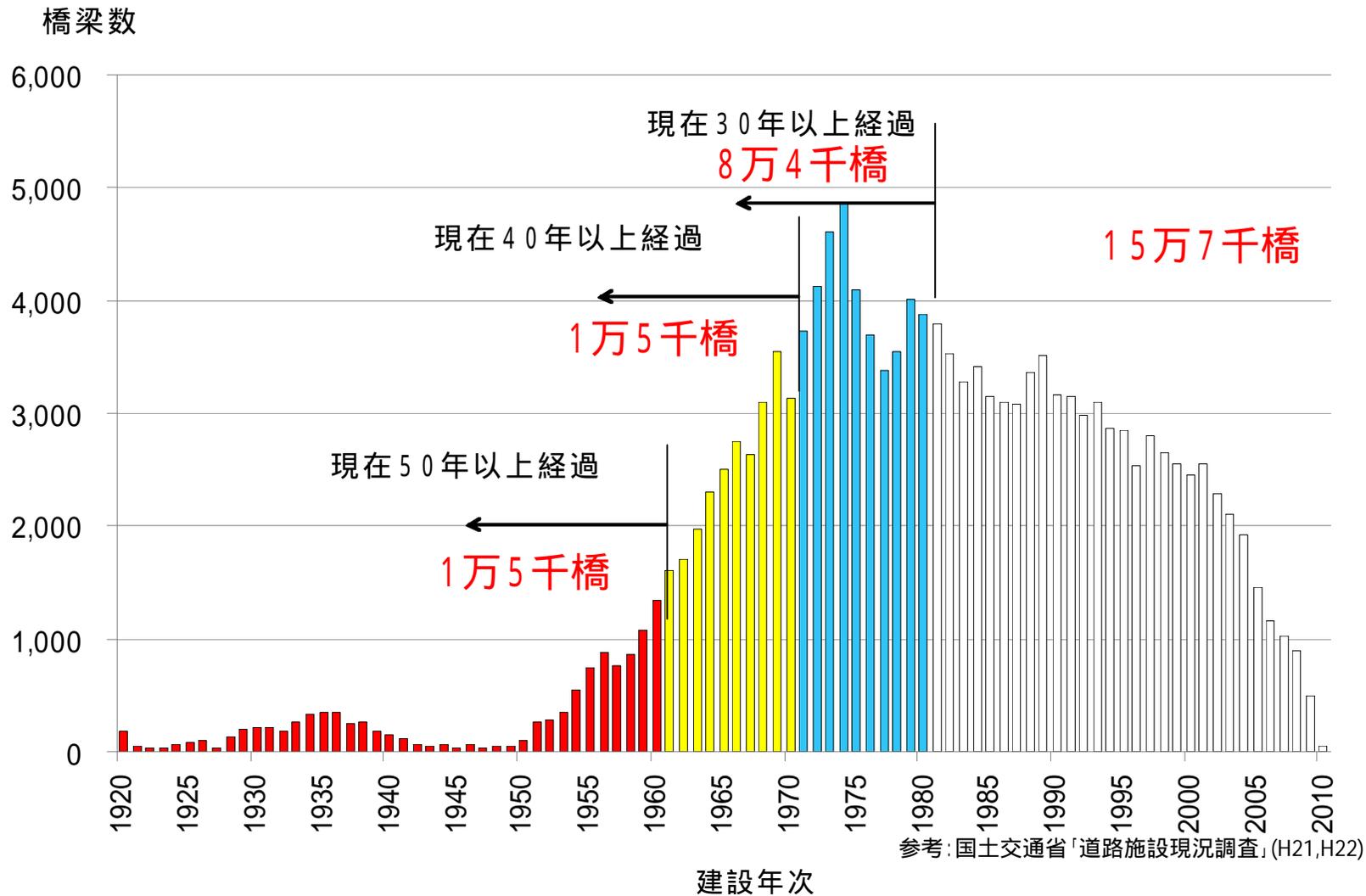
腐食が発生している

点検後

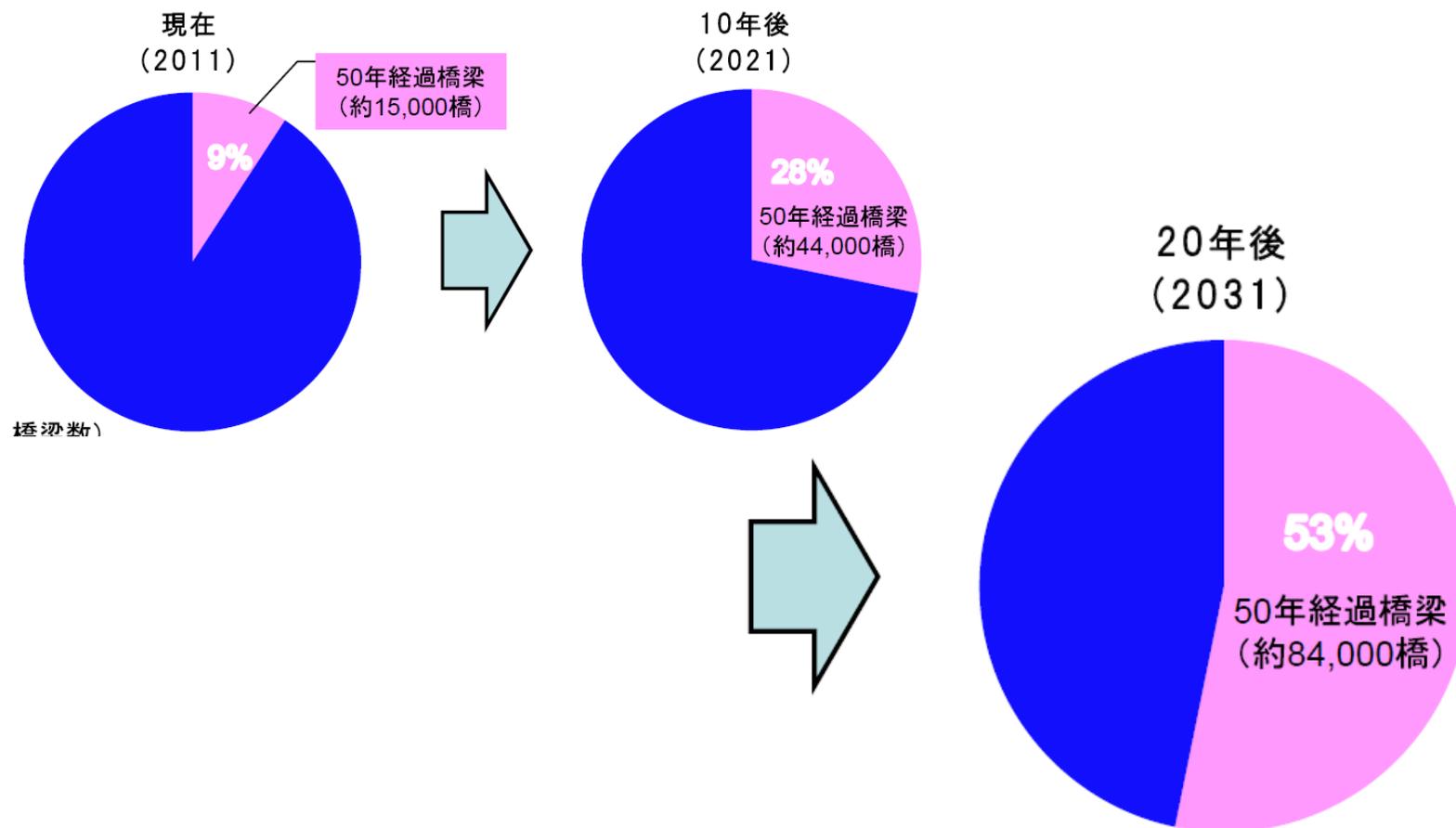


塗装により補修

# 高齡化する橋梁



# 20年後には約半数が50歳以上

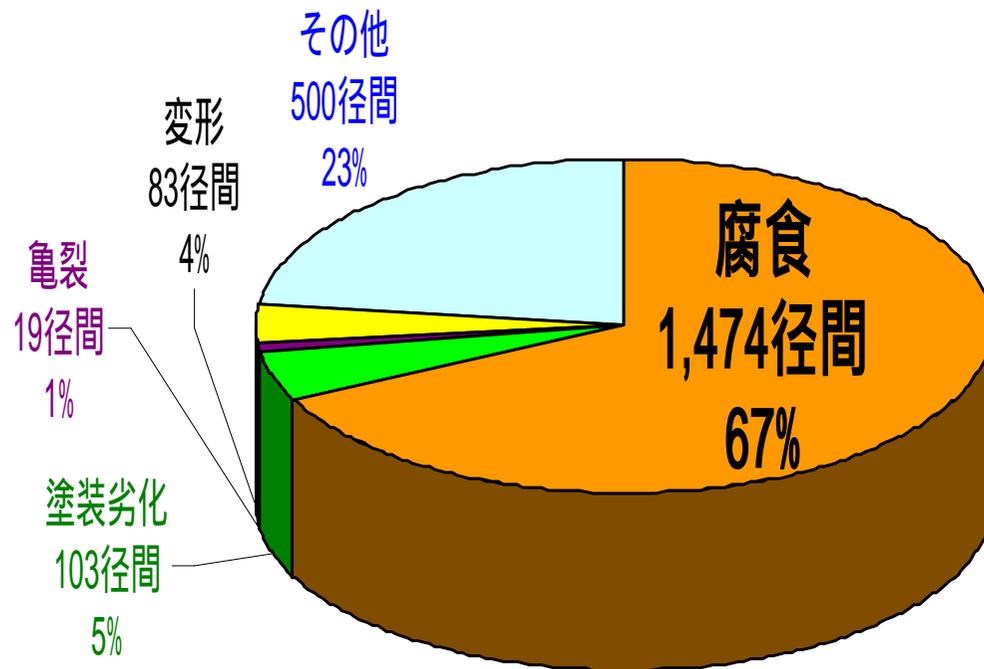


# 鋼橋の7割以上で、防食機能の劣化や鋼材の腐食が発生しています

鋼主桁の損傷(東北地整のデータ)

東北地整管内の鋼橋のシュア、損傷割合

点検橋梁のうち鋼部材(2,179径間)の損傷割合



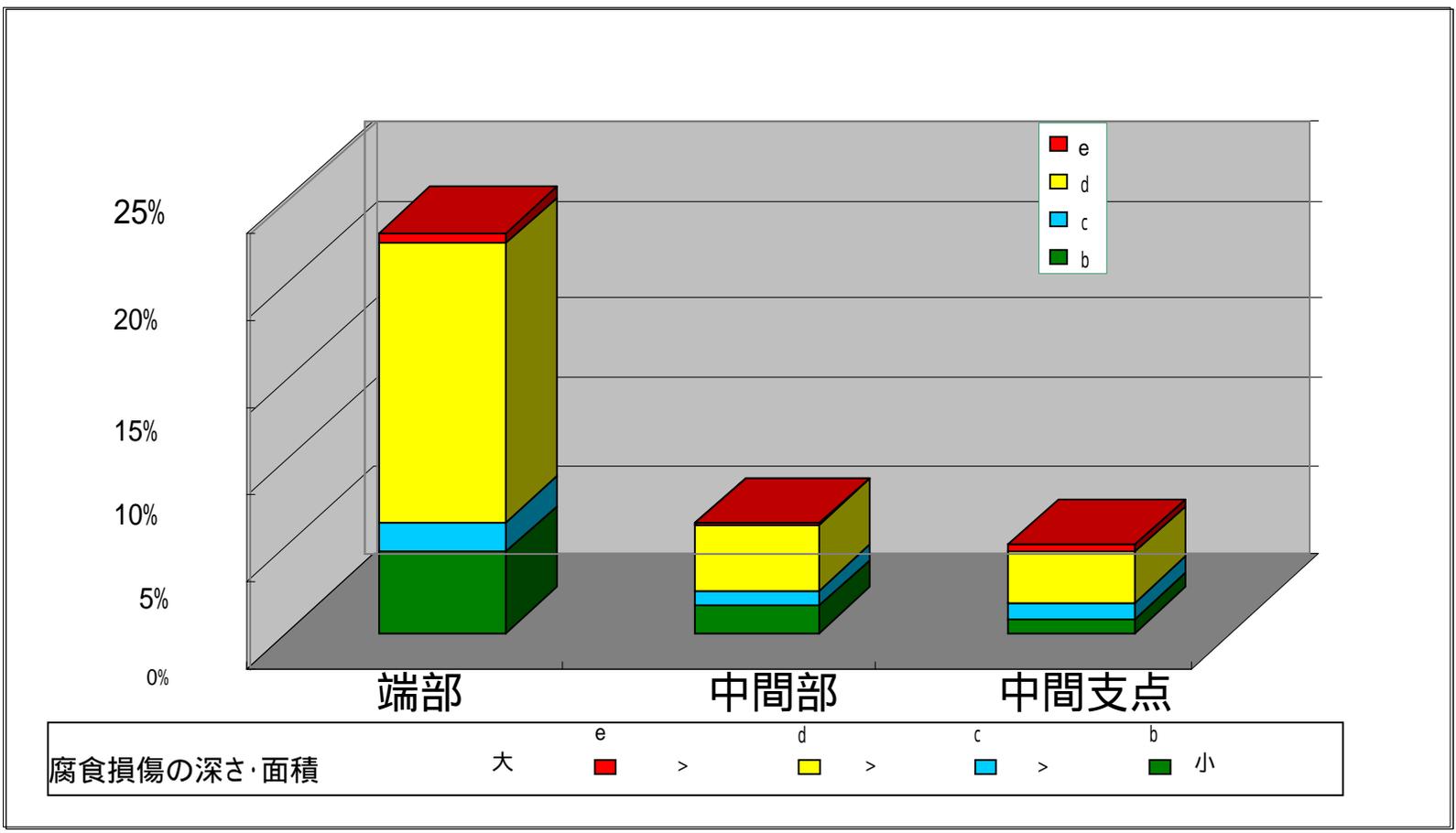
主桁端部の腐食、断面欠損



主桁端部の腐食

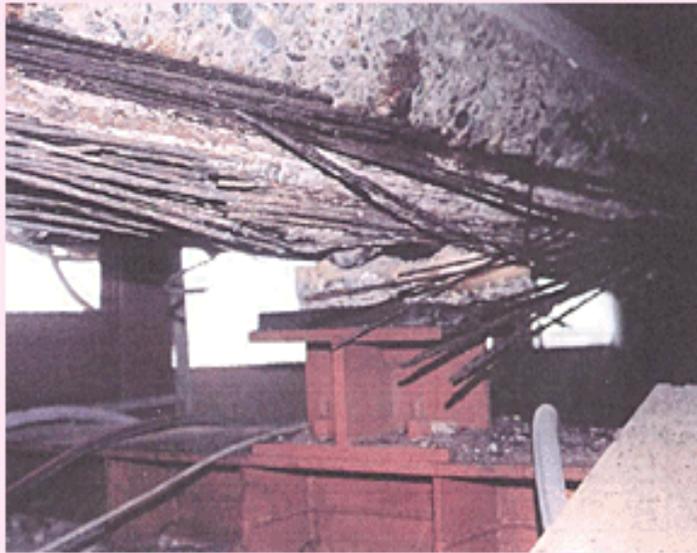
# 桁端部の劣化が目立ちます

## 腐食の各部材ごとの発生比率 (全体)

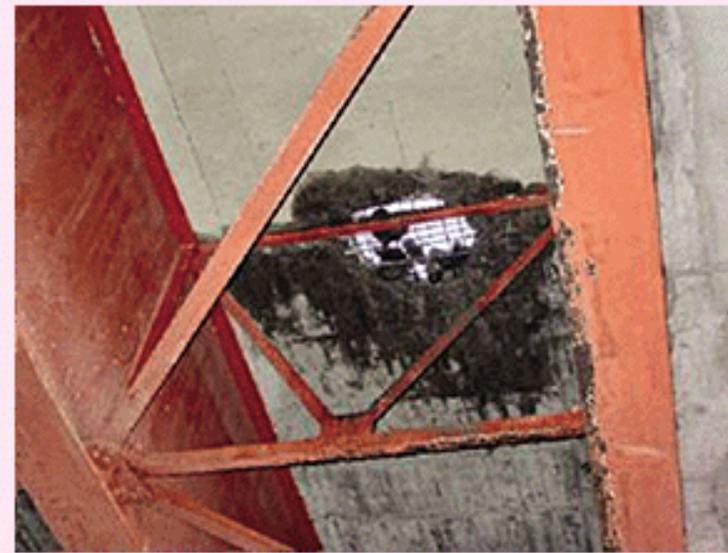


市町村など地方自治体が管理する橋では  
20年～30年しか経っていないのに  
ぼろぼろに腐食が進んでいるものもあります

塩害による主桁PC鋼材の破断



RC床版の疲労による抜け落ち

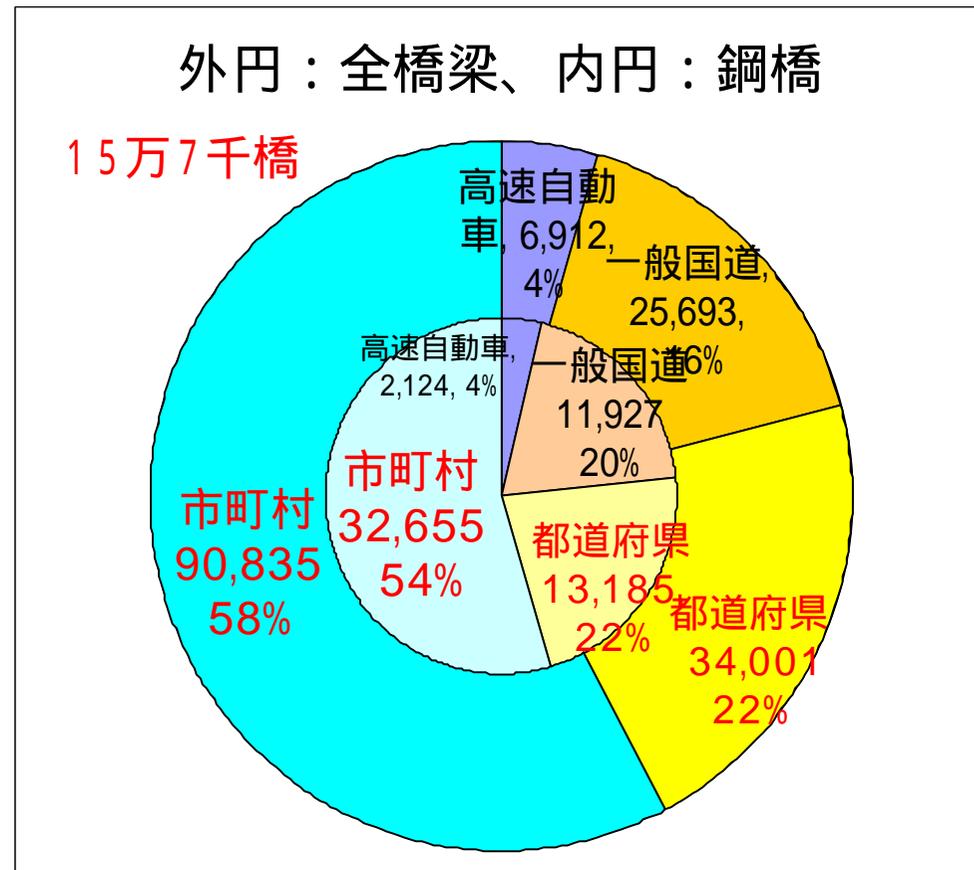
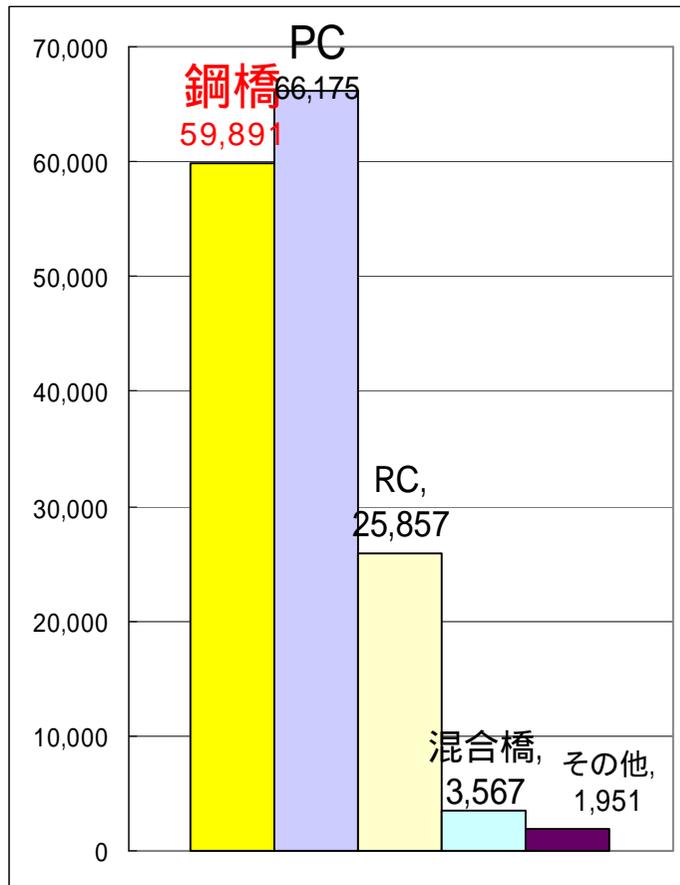


地方自治体が管理している橋では  
維持修繕費が確保できないために  
必要な補修を先送りしているケースがあります

老朽化が進み塗膜が剥がれ落ちています



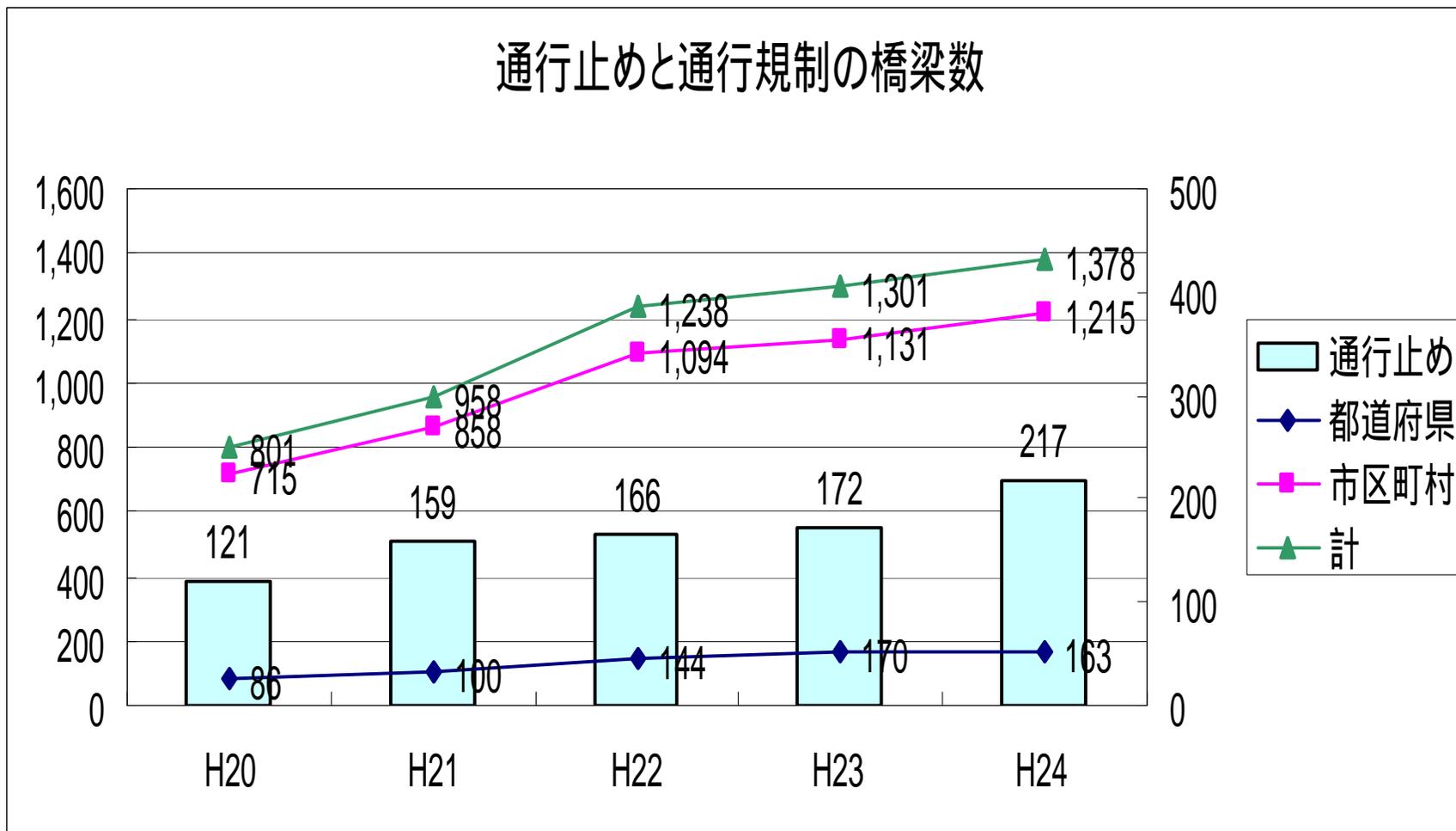
# 全橋梁(15m以上)数のうち約8割が 地方自治体の橋梁です



出典：道路統計年報2011より

- (注) 1. 橋梁は15m以上のH21. 4. 1時点供用中の道路橋を対象。  
 2. 橋梁が1箇所において上下線等、分離して架設されている場合には1橋として集計（橋長の長い方のみを集計）。  
 3. 高架橋で2市区町村以上にわたって設けられている場合は、桁単位で市区町村別に区分し市区町村ごとに1橋として取り扱う。

地方公共団体が管理している橋梁の  
通行規制状況です。(H24.4現在)



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

岩手・宮城・福島はH22.4時点データ

出典：国土交通省「全国橋梁の通行規制等の橋梁の推移」

## 10年後、20年後に、さらに老朽化が進み 落橋に至ることになると 多くの人命を失うことにもなりかねません

米国ミネソタ州ミネアポリス市郊外で、2007年8月1日午後6時5分(日本時間2日午前8時5分)ごろ、州間高速道路35W号線のミッシシッピ川に架かる橋が崩落した。(9名死亡)

橋は最大支間長139mの綱3経間トラスで、1967年11月に完成し、ミネソタ州交通局が管理。

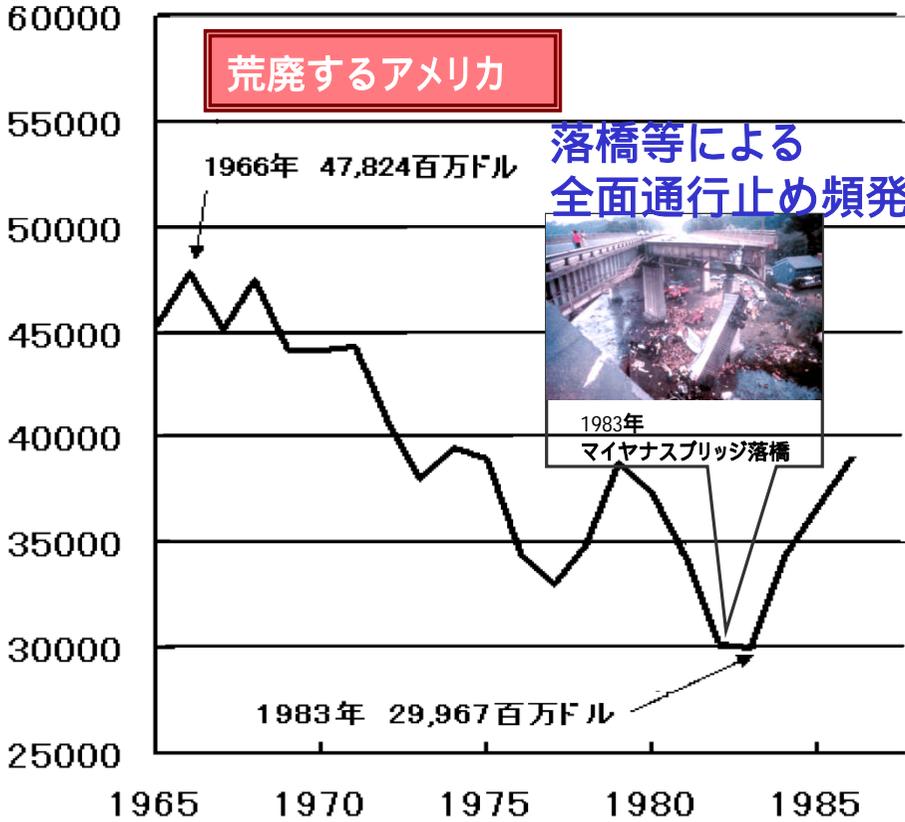


アメリカでは70～80年代で“荒廃するアメリカ”と言われ  
落橋や橋の通行止が頻発しました

荒廃するアメリカ

(百万ドル)

米国道路投資額の推移(実質値)



1967年シルバーブリッジ落橋  
ウエストバージニア州



1983年マイヤナスブリッジ落橋  
コネチカット州(インターステート95号)

## 国内でも老朽化が原因で落橋する例が出ています

沖縄県 辺野喜橋

橋長35m 単純RC床板I桁橋 耐候性裸仕様

1981年 建設

2004年 腐食劣化により全面通行止め

2009年 崩落(完成から28年後)



# 橋梁の高齢化により機能が陳腐化しています

- 古い基準では、幅員が狭く、歩行者の安全が確保できない。
- 塩害による腐食が著しい。
- 橋梁の架け替えを実施。

架替え前の状況



歩行者  
が危険

架替え後の状況



歩行部  
を設置

歩道部を設け歩行者の安全を確保

幅員が狭く歩行者が危険な状態



トラス部材の腐食状況

## 北陸地区、独特の問題もあります

塩害



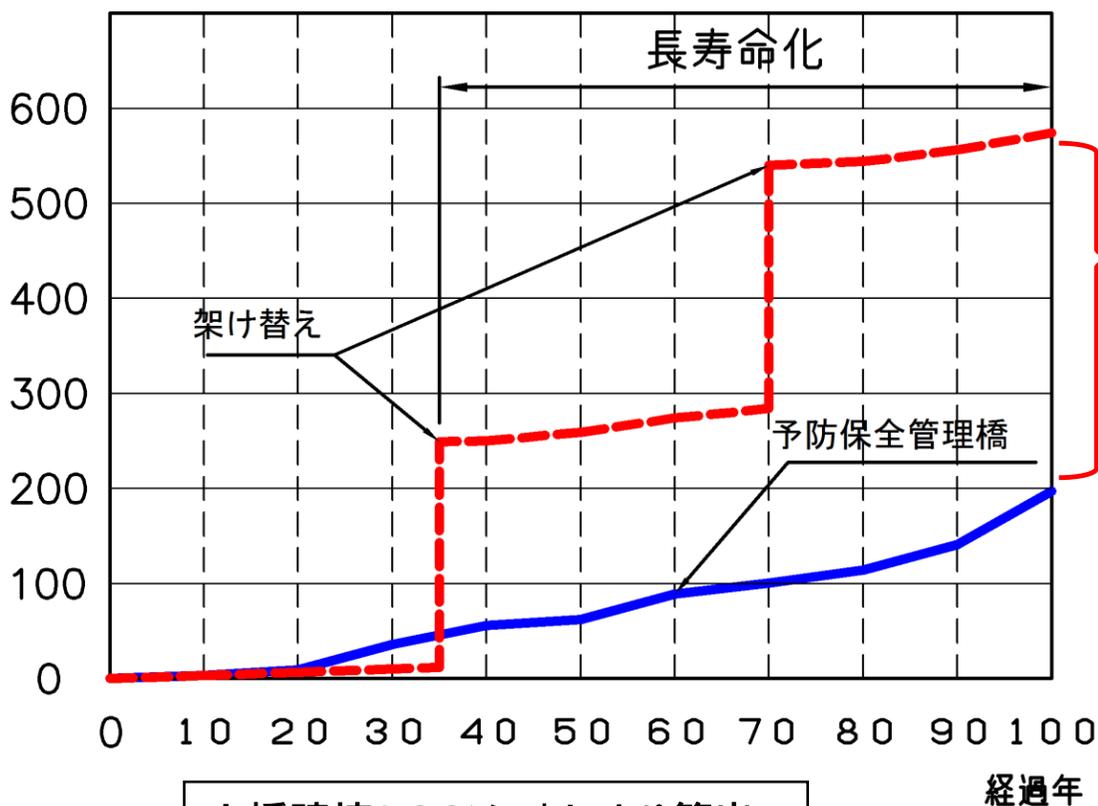
大型車



# 架け替えでは約3倍の費用がかかります

## 予防保全管理橋と架替え橋梁のコスト比較

費用（百万円）



\* 橋建協LCCソフトにより算出

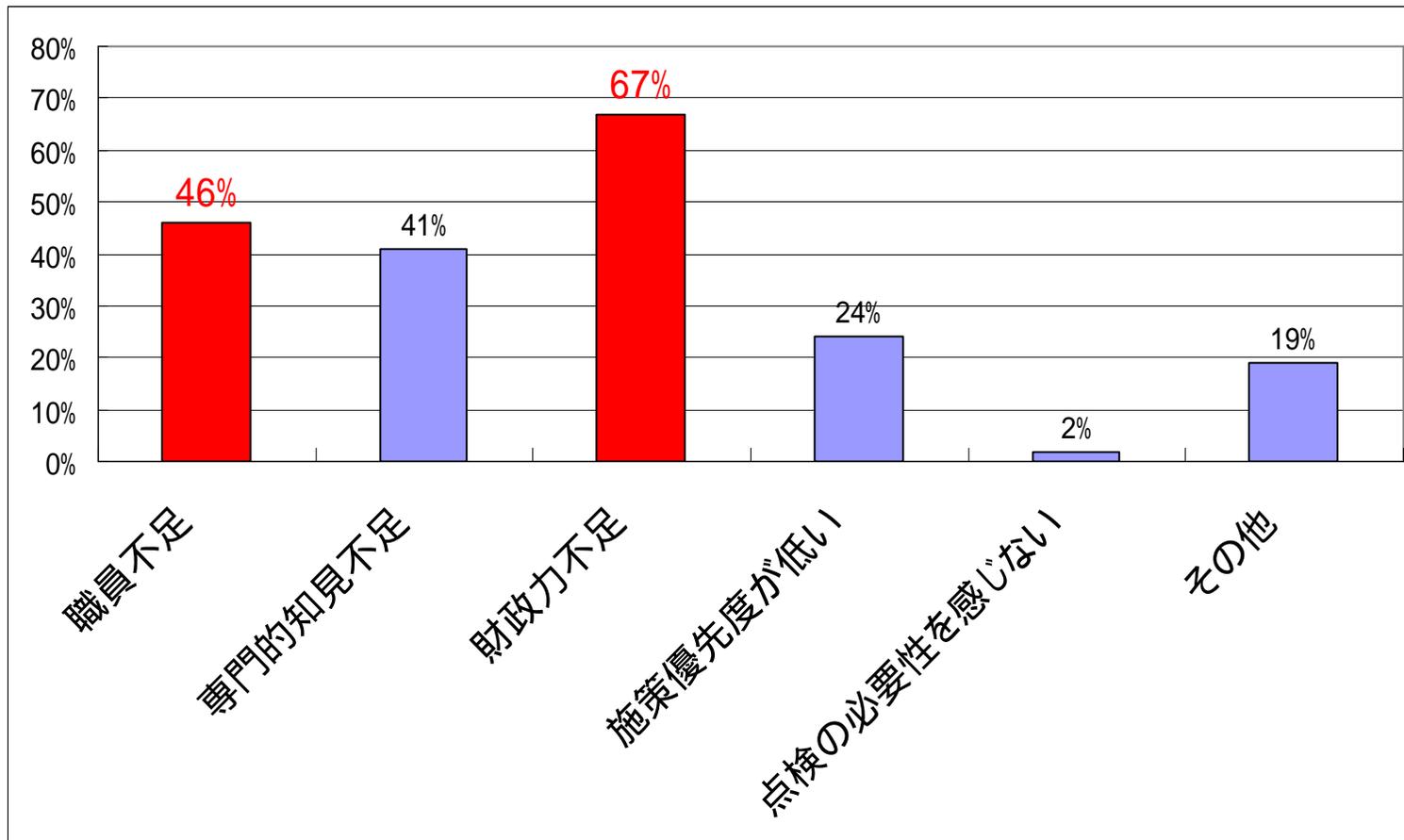
架替えは約3倍の費用

架替え橋: 35年おきに架け替えで解体費含め  
**総工事費 5.75億円**

予防保全管理協: 防水層、付属物等の取替えを含め  
**総工事費 1.97億円**

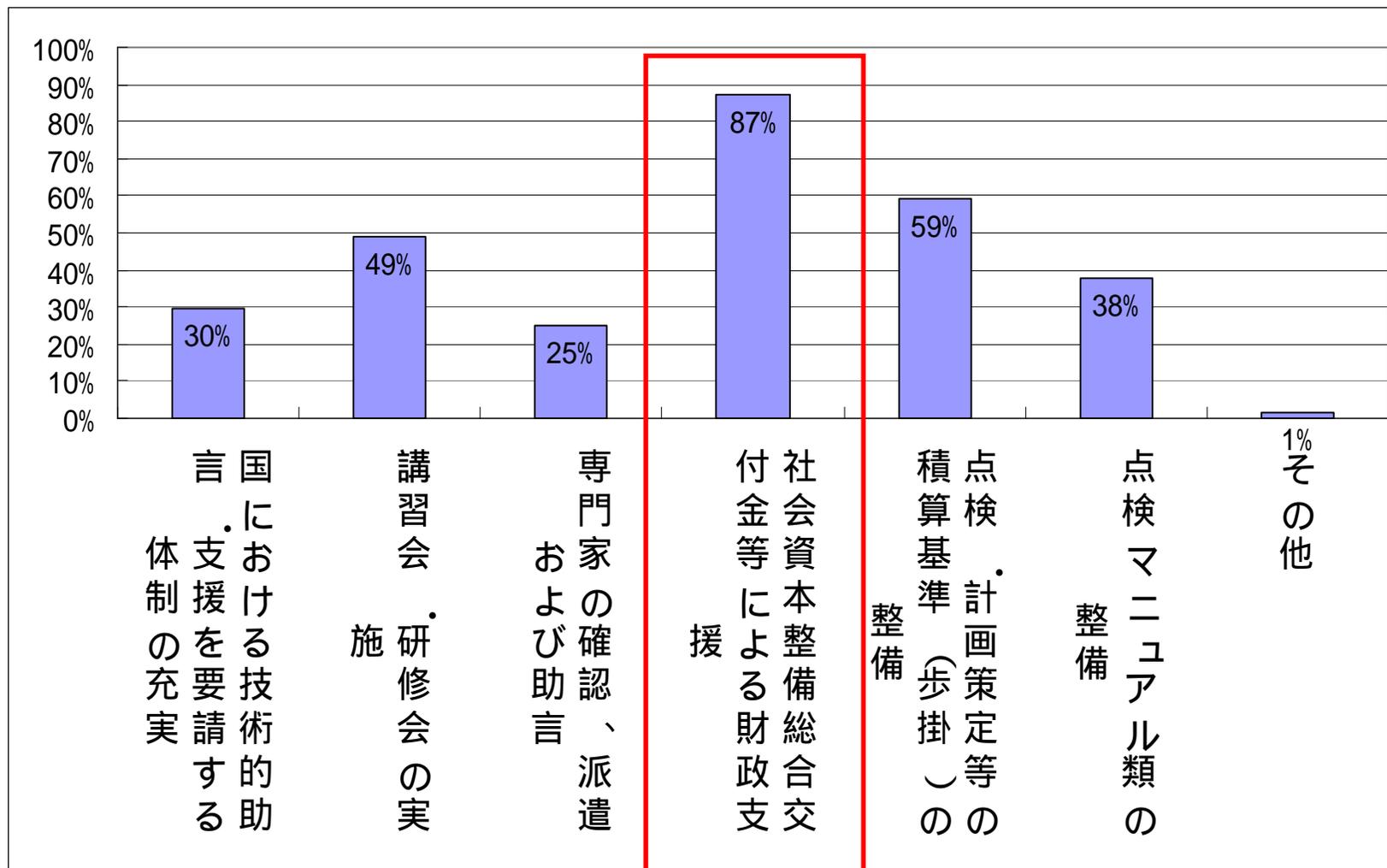
橋長100m、幅員10m  
 連続費合成鈹桁橋で比較

# 橋梁長寿命化を策定していない地方自治体の現状



平成24年調査結果による  
回答のあった1,500団体を対象。複数回答有

# 地方自治体が国に求める支援策



## 橋建協がサポートします

主役は、その橋梁の管理者です。

管理者が、命の道たる橋梁の重要性、維持管理の必要性に気付き、

かつ、その主役(=責任者)が自分であることに気付かない限り、何も始まりません。

橋建協の役割は、その「気付き」のサポートにあります。

## 合意形成のコツと、地元との協働

実際に、維持管理を始めようとする、橋梁の利用者たる地元住民や、地元建設業者、地元コンサルとの合意形成が必要となります。

道路インフラや社会制度等に関する知識や言語などを共有するところから始め、各々の役割分担を明確化することが、行政とのコミュニケーションの円滑化のコツになります。

また、橋建協は地元建設業者、地元コンサルとの協働を準備しています。

# 目指せ「アイアンブリッジ」 世界文化遺産

世界で最も古い 鉄の橋 英国 1779年 233歳



# END

ご清聴ありがとうございました