

2. 補修・補強（鋼橋）

平成25年9月



一般社団法人 日本橋梁建設協会
保全委員会

1

補修・補強（鋼橋） 目次

1. 既設道路橋の現状
2. 鋼構造物の変状
3. 補修・補強工事の施工事例
4. メンテナンス関連技術情報
5. 橋建協の提言

2

1. 既設道路橋の現状

最近の橋梁損傷・落橋の事例



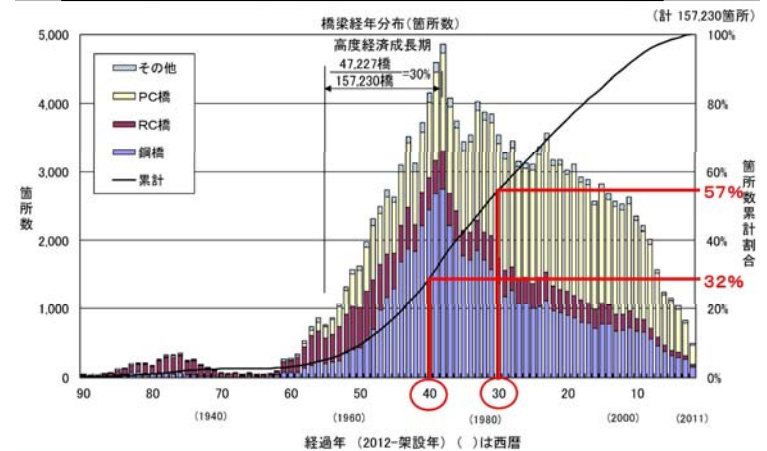
木曾川大橋（1963年竣工）の
斜材破断（2007年）



ミシシッピ川橋梁（1967年竣工）の
落橋（2007年）

3

道路橋ストックの経年分布状況 （橋長15m以上・総数157,230橋）



この内、自治体所掌橋梁数：141,059橋（89.7%）

（国総研資料第693号）

4

構成材別橋梁箇所数比率

平成22年4月1日現在、道路橋は、全長15mを超える主要なものだけでも、157,230橋あり、その構成材別内訳は下記のとおりである。

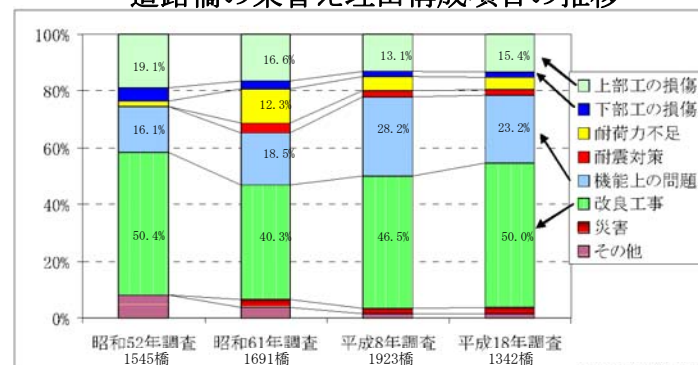
- 鋼橋：約38.0%
- RC橋：約16.4%
- PC橋：約42.0%
- その他：混合橋約2.3%、
木橋・石橋等約1.3%

(国総研資料第693号)

道路橋の架替え理由の分析

架替え実態の分析によって、橋の寿命を特定する。

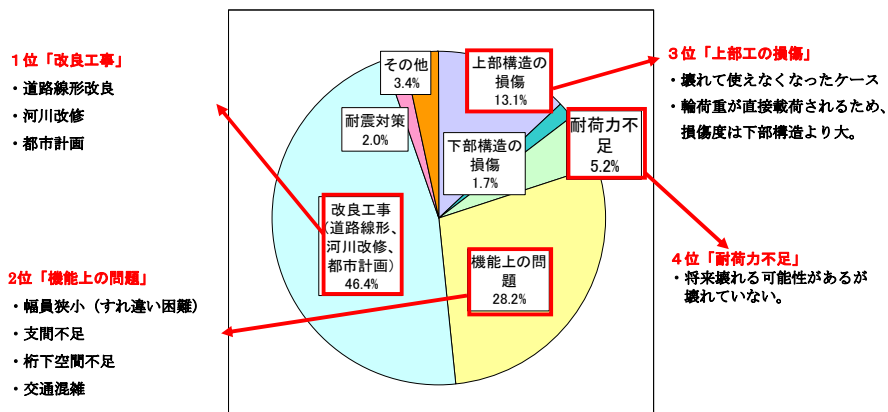
道路橋の架替え理由構成項目の推移



(国総研資料第444号)

道路橋の架替え理由 (平成8年度調査橋梁数：1923橋)

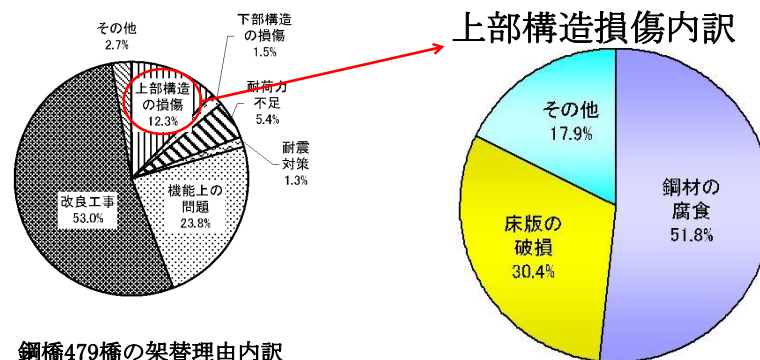
橋の寿命の把握のためには、架替え実態の分析は重要である。



(国総研資料第444号)

上部構造損傷による架替え理由

平成18年度調査橋梁数：1342橋 (内訳は鋼橋479橋、PC橋484橋、RC橋334橋他)

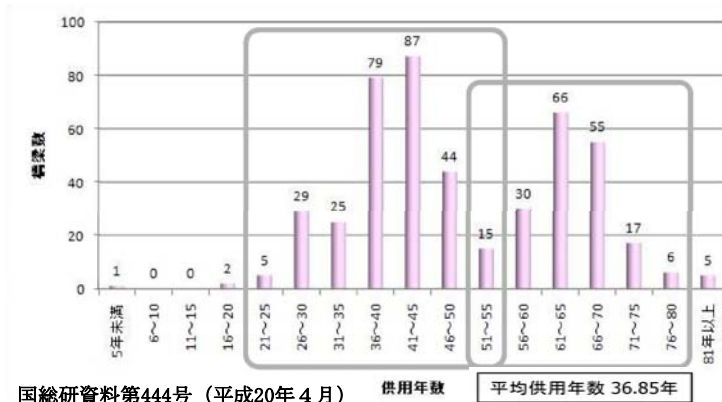


(国総研資料)

注) その他は鋼材の亀裂、支承破損等を示す。

鋼橋の耐久年数

架替え鋼橋479橋（平成18年調査時）の供用年数分布

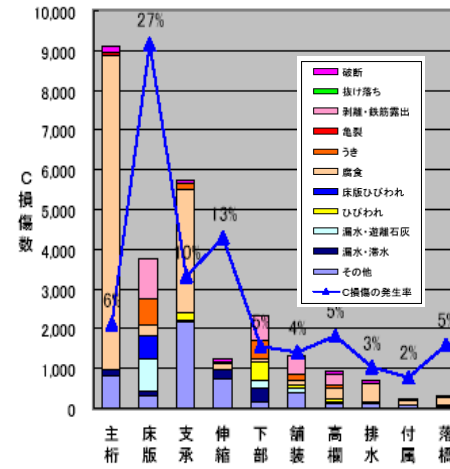


国総研資料第444号（平成20年4月）

この図から、こまめな補修対策を施ささない場合、耐久年数は60年程度と言える。

直轄13,000橋の点検結果

判定区分（国交省）



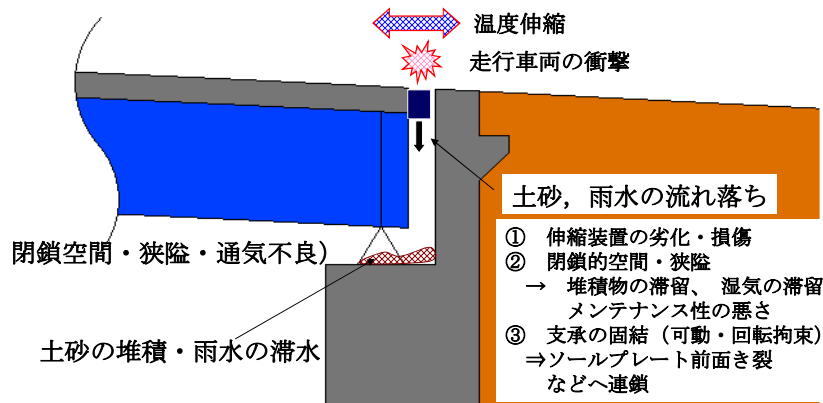
判定区分	判定の内容
A	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない。
B	状態に応じて補修を行う必要がある。
C	速やかに補修等を行う必要がある。
E 1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。
E 2	その他、緊急対応の必要がある。
M	維持工事で対応する必要がある。
S	詳細調査の必要がある。

・主桁（桁端の腐食）、支承、伸縮装置→桁端部に損傷が多い。
 ・着目部を設定することで効率的な点検（維持管理）が可能。

（道路橋の予防保全に向けた有識者会議資料’ 07.10より）

桁端部劣化スパイラル

伸縮装置の短期破損が諸悪の根元



まとめ（道路橋梁の現状）

- ・高度成長期に建設された橋梁が、老朽化し、順次、耐久年数（60年）を超過する。
- ・少子高齢化時代であり、社会資本整備のための公共投資は抑えられる。
- ・平成18年までの架替実績の分析によると、架替理由は陳腐化によるものが支配的であった。今後、腐食等による老朽化が進展し、それを理由とする架替えが増加する見込みである。
- ・桁端劣化スパイラルの解消が、焦眉の急である。
（高耐久性伸縮装置の開発、伸縮装置無しの橋梁構造の開発等）

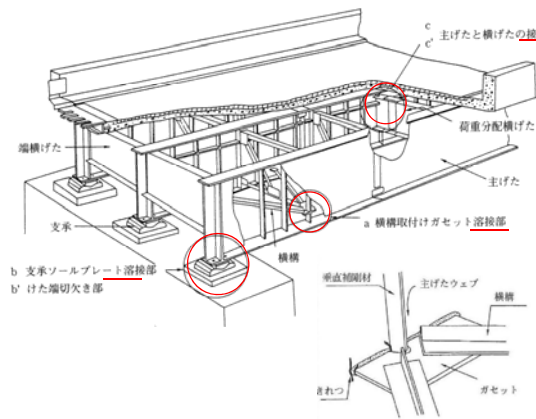
2. 鋼構造物の変状

変状の要因

主な項目

- ① 活荷重の増大 — ・想定外の交通量増と車輛の大型化（過積載車輛）
- ② 構造・形状 — ・不適切な構造詳細による応力集中
・繰返し応力による疲労破壊
・構成部材剛性の不足
- ③ 材料・製作 — ・溶接欠陥、溶接残留応力の存在
・不適切な鋼材、溶接材料の使用
- ④ 構成材の劣化 — ・部材の腐食
(断面減少による応力増加と応力集中の発生)
・支承部の機能不全（繰返し拘束応力の発生）

(1) われ（き裂） 損傷マップ



鋼構造物に発生するわれは、繰返し応力による疲労破壊あるいは過大な応力集中が作用することによって部材接合部、切欠き部に発生する。

また、溶接部の応力集中個所を起点として生じる。

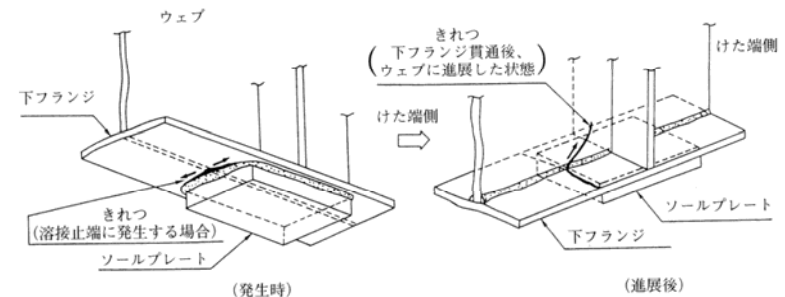
われは目視で明らかにそれと分かるものもあるが、初期の段階には線上の発錆や異様な塗膜剥離として現れる。

2.1 鋼構造物の変状の分類

- (1) 疲労等によるわれ（き裂）
- (2) 過大応力、事故、災害等による変形
- (3) 高力ボルトの緩み、または脱落
- (4) 鋼材の腐食
- (5) 支承の損傷
- (6) 床版の損傷

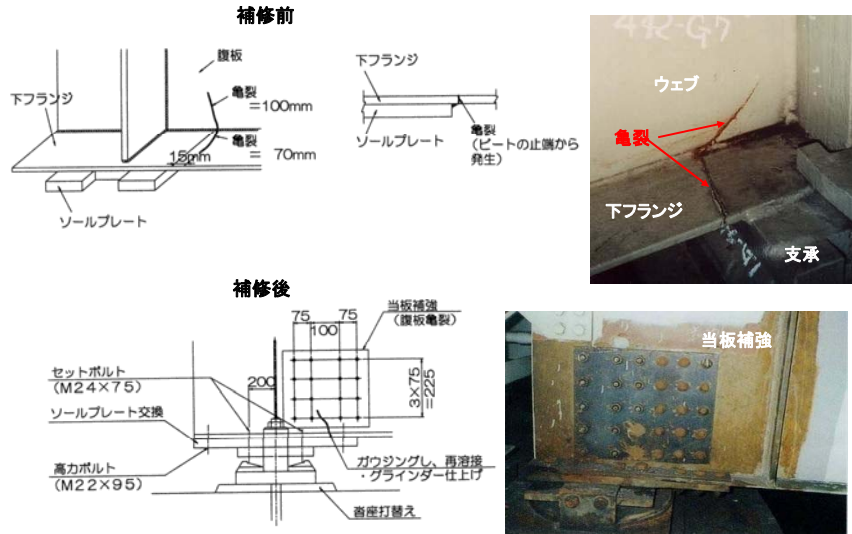
(2) われ（き裂）の事例

支承ソールプレートの溶接部



支承固結に伴い発生する局部応力の繰返しによる疲労き裂が原因

支承ソールプレートの溶接部補修事例



17

2.2 変形

変状の概要

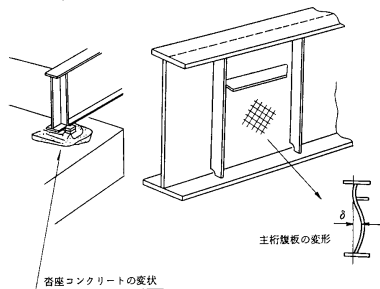
鋼構造物に発生する変形は、局部的に応力が集中することや繰返し応力を受けること、あるいは過大な荷重が作用したことなどにより部材が**座屈**する現象で、部材そのものが**面外変形**することにより生じる。

薄肉鋼構造物の設計の進歩や積載荷重の重量化などにより、この傾向は増加する方向にあり、補剛材の乏しい**腹板**や細長比の大きな**二次部材**に発生し易い。

18

(1) 変形現象発生事例

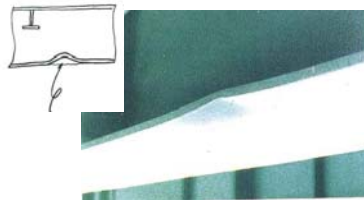
① 支承機能喪失に伴う軸方向圧縮力によるウェブ座屈事例。



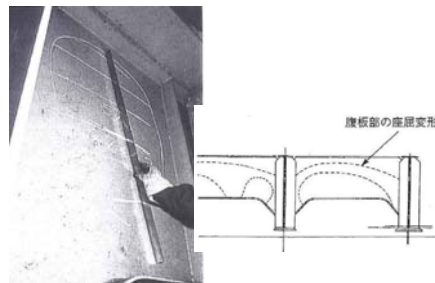
[補修方法]

適宜、拘束治具を設置し、**プレス**での**矯正**および**加熱矯正**にて補修する。
加熱温度は材質に影響しない限度をキープすること。

② 鈹桁下フランジ座屈事例



③ 横桁ウェブの座屈事例



19

2.3 高力ボルトの緩み、脱落

変状の概要

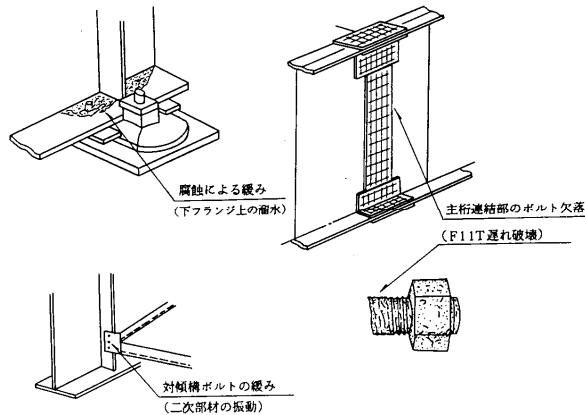
滞水の多い桁端部や下フランジの接合部の**高力ボルト**は、経年に伴いその塗膜が劣化し腐食が著しい場合が多い。

高力ボルトの緩みは、**振動**しやすい部材に多く見られる。また、施工時におけるボルトの**締付け力の不足**や、部材間にある**肌隙の存在**など、**接合不良に起因**している場合もある。

また、高力ボルト (F 1 1 T 以上) が突然脆性破壊を起こすいわゆる**遅れ破壊**による脱落現象は看過できない。

20

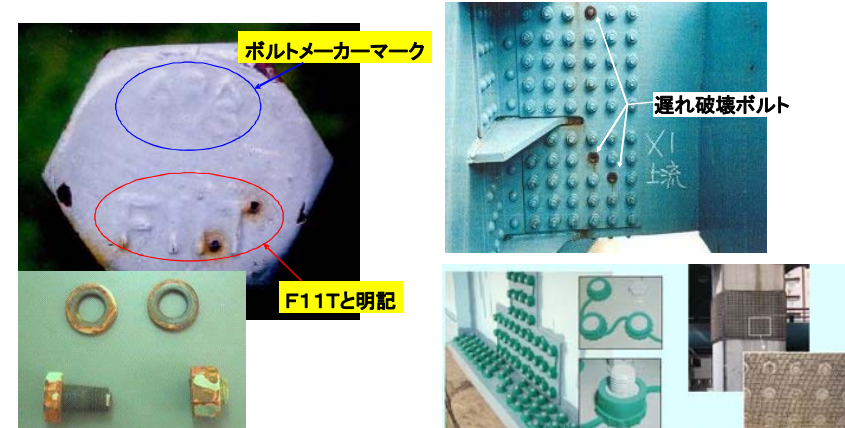
(1) 高力ボルトの緩み、脱落の種類



(2) F11T高力ボルトの遅れ破壊

- 発生条件 ①F11T (昭和46年～52年製造・強度120Kgf/mm²)
 ②高応力状態の持続
 ③腐食環境

同一ボルト群で複数破損が見つければ、その箇所では継続する。



2.4 腐食による変状

変状の概要

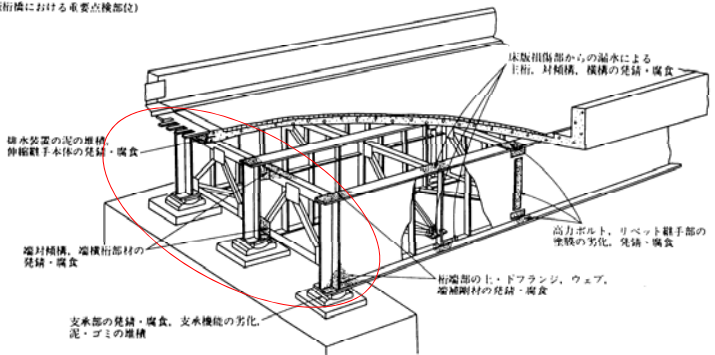
腐食の主な要因は、塗装劣化個所に**水分と腐食性物質**が作用することによる。水分の供給源は、一般的に**降雨と結露**である。

腐食性物質としては、大気中の**亜硫酸ガスと海塩粒子等**が挙げられる。これらは地域や気候に関係が深く、工業地域や海岸近くに位置する鋼橋において腐食の進行が早いのはこのためである。

腐食しやすい個所は伸縮装置からの漏水の多い**桁端部、支承部周辺、通気性の悪い連結部**、泥、埃の堆積しやすい**下フランジの上面等**である。

(1) 腐食損傷マップ

(鋼桁橋における重要点検部位)



注：海岸地域に位置する橋梁に関しては、主桁内側面、対傾構、横桁、横構部材の発錆・腐食をチェックすること。

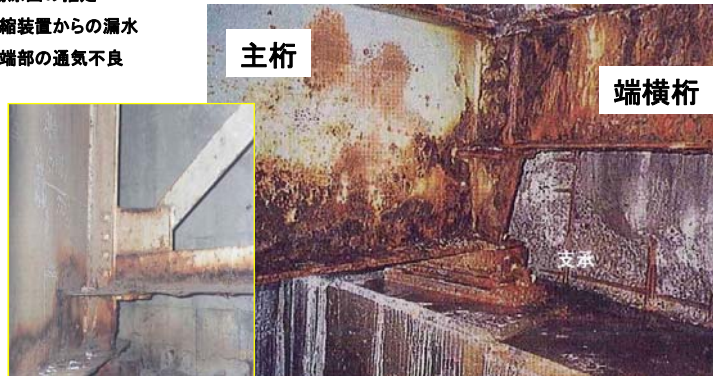
腐食しやすい個所は漏水の多い**桁端部、支承部周辺、通気性の悪い連結部**、泥、埃の堆積しやすい**下フランジ上面等**である。

(2) 桁端部の極端な腐食事例

発生事例 : 桁端部、支承周り

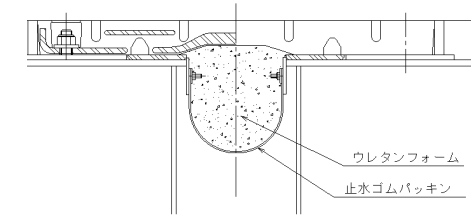
損傷原因の推定

- ・伸縮装置からの漏水
- ・桁端部の通気不良



(3) 桁端腐食諸悪の根元（非排水伸縮装置の破損）

発生事例 : 桁端部、伸縮装置



非排水部が破損して
路面の水や土砂が漏
れる

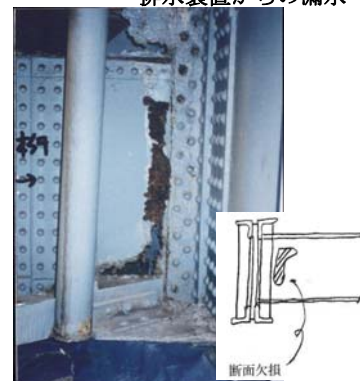
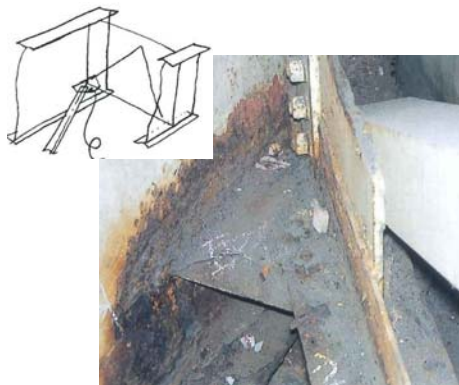
(4) 主桁と対傾構および横桁交差部の腐食

①主桁と対傾構格点の腐食事例

②主桁と横桁交差部の腐食事例

損傷原因の推定

- ・排水装置からの漏水



2.5 支承の損傷

変状の概要

支承は、橋梁の上部構造より伝達される荷重を確実に下部構造に伝える接点構造物であり、上部構造の伸縮、回転、衝撃等の挙動を円滑に吸収する役割を持った極めて重要な構造物である。

しかし、橋台、橋脚上の狭隘な箇所に設置されており、一般に外観にふれることが少ない。

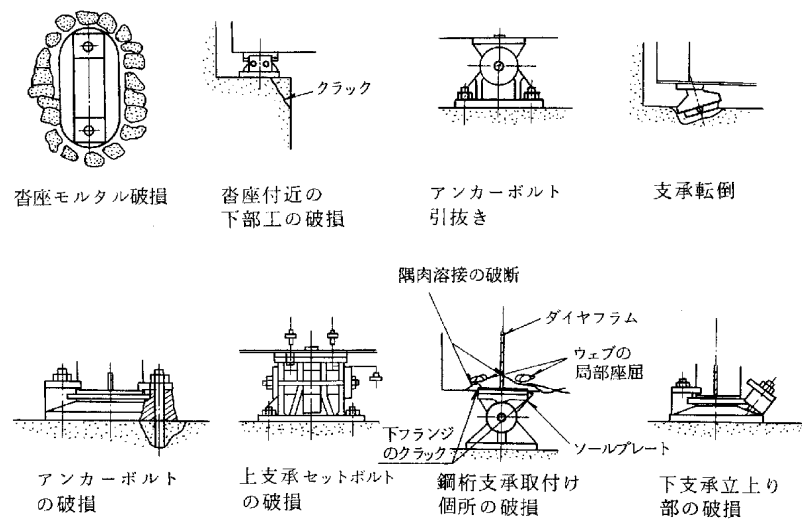
そのため、**目視点検が主となるが**、外観だけでは機能の**損傷度の判断が困難**である。その結果、**機能障害が発生したまま放置**されている場合が多い。

(1) 損傷分類

損傷要因	項目
経年による老朽化	<ul style="list-style-type: none"> ・シール、リング等の劣化（ゴム、PVCカバー） ・沓座コンクリート、充填モルタルの劣化 ・上支承下面の表面処理の劣化（クロームメッキ、スリップコート） ・摺動面鉄粉発生→錆発生、伝播の原因か？
維持管理の不足	<ul style="list-style-type: none"> ・滑動面、ころがり面への塵埃、異物混入 ・排水装置、伸縮装置の不良により支承部への漏水、土砂の侵入 ・振動等によるボルト、ナットの緩み

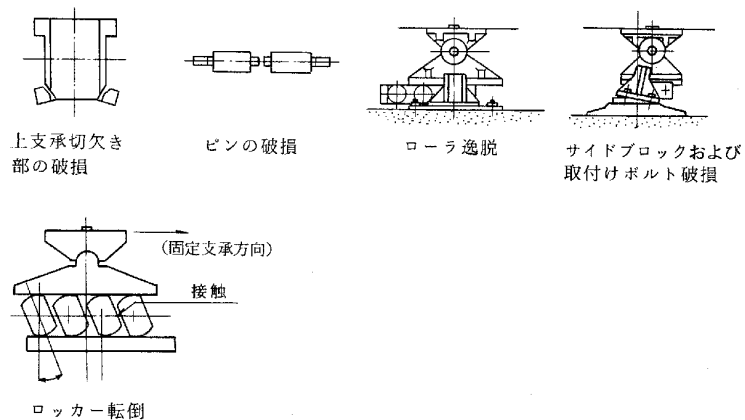
29

(2) 損傷の種類 (その1)



30

(2) 損傷の種類 (その2)

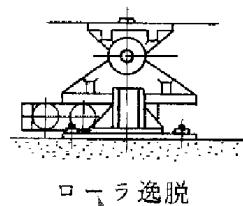


31

(3) 損傷事例 1

発生事例 : ローラ逸脱

損傷原因の推定
・地震による過大な水平移動

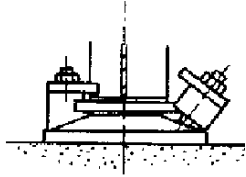


(4) 損傷事例 2

発生事例 : 下支承立上り部破損

損傷原因の推定

- ・地震による過大な水平移動

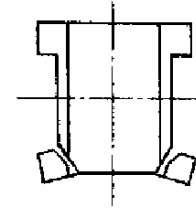


(5) 損傷事例 3

発生事例 : 上支承切欠き部の破損

損傷原因の推定

- ・地震による過大な水平移動



(6) 損傷事例 4

発生事例 : 腐食

損傷原因の推定

- ・伸縮装置からの漏水
- ・塗装の劣化



(8) 沓座モルタル破損事例

沓座モルタル破損の原因

- ・充填不十分 (空隙有り)
- ・養生不足
- ・乾燥収縮 (軽微クラック)
- ・設置時ライナープレート等の腐食
- ・活荷重による振動の影響
- ・地震時水平力の影響



処置法

- ①樹脂注入による破損止め
- ②モルタル除去、ライナープレート除去後再充填。
- ③ジャッキアップによる完全はつり、新規打設

2.6 その他の損傷

(1) 鋼床版路面舗装損傷

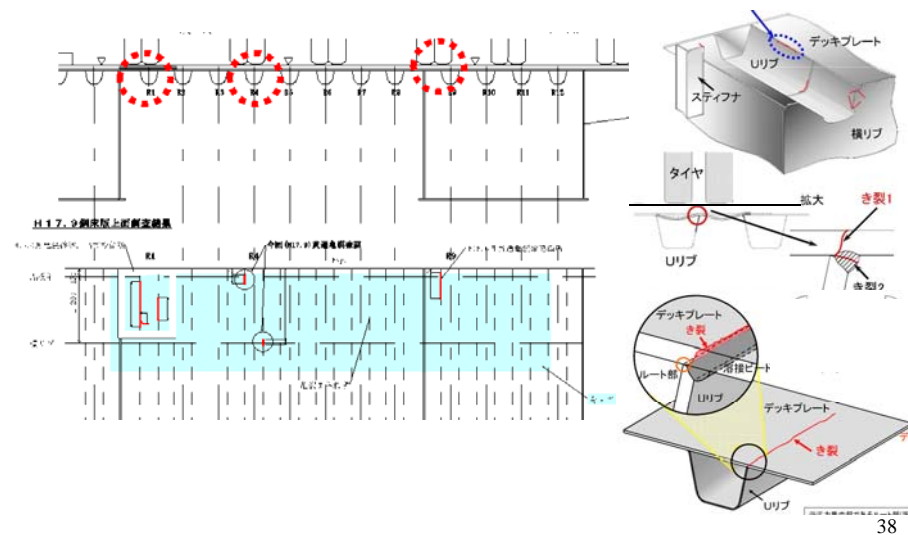
舗装の局部的損傷



原因：
鋼床版デッキプレート
に発生した疲労き裂

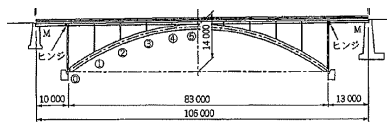


鋼床版デッキプレート疲労き裂



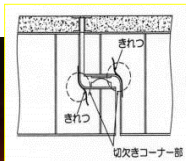
(2) 段差発生 (地覆および伸縮装置)

路面地覆の段差



原因：
補剛桁ゲルバーヒンジ部ウェブ
に発生したクラック

伸縮装置表面の段差



(3) 塗膜内側での腐食

補修塗装 (超厚膜形エポキシ樹脂塗料
300 μ m ~ 2mm) 施工



塗膜のうきが見受けられ
除去し、腐食進行確認



塗膜内で腐食進行、孔食

原因
・補修塗装時の素地調整不良

(4) RCローゼ橋吊り材破断事例

千葉県君津新橋：1973年竣工、2008年発見、2009年11月全量取替え完了



41

(2) 床版下面の遊離石灰発生状況



43

2.7 RC床版の損傷

(1) 床版ひび割れ評価区分

留意点：d, eに至らないよう、b, c段階にて、こまめに補修する。

区分	ひびわれ幅に着目した程度	ひびわれ間隔に着目した程度
a	〔ひびわれ間隔と性状〕 ひびわれは主として1方向のみで、最小ひびわれ間隔が概ね1.0m以上 〔ひびわれ幅〕 最大ひびわれ幅が0.05mm以下(ヘアークラック程度)	
b	〔ひびわれ間隔と性状〕 1.0m~0.5m, 1方向が主で直交方向は従、かつ格子状でない 〔ひびわれ幅〕 0.1mm以下が主であるが、一部に0.1mm以上も存在する	
c	〔ひびわれ間隔と性状〕 0.5m程度、格子状直前のもの 〔ひびわれ幅〕 0.2mm以下が主であるが、一部に0.2mm以上も存在する	
d	〔ひびわれ間隔と性状〕 0.5m~0.2m, 格子状に発生 〔ひびわれ幅〕 0.2mm以上が目立ち部分的な角落ちもみられる	
e	〔ひびわれ間隔と性状〕 0.2m以下、格子状に発生 〔ひびわれ幅〕 0.2mm以上がかなり目立ち連続的な角落ちが生じている	



42

(3) 床版下面の鉄筋露出



44

2.8 塗装の劣化

発生事例 : 塗装劣化



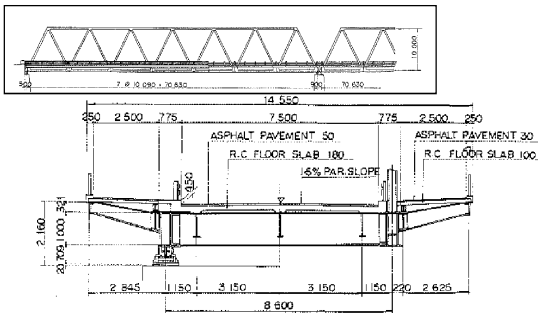
一般社団法人 日本橋梁建設協会

塗装塗替え留意点

- (1) 塗装面に繰り返し作用する水や空気、日射などの影響により、塗膜は表面から消耗していくため、**定期的に塗替え**を行う必要がある。
- (2) 塗替えでは旧塗膜と新塗膜との**付着**が重要である。付着力を確保するには、塗替え前に**素地調整**を行い、防錆効果を失いもろくなっている**死膜やさびを除去**し、防錆効果を失っていない**活膜のみ残す**ようにする。
- (3) 特に、さび発生部分は鋼材面が露出するまで研掃するなどの**確実な素地調整**が重要である。
- (4) 付着塩分量の多い環境での塗替えに際しては、まずは**旧塗膜表面の塩分を水洗いなどにより確実に除去**することが重要である。

3 補修・補強工事の施工方法

3.1 トラス斜材破断



[損傷原因]

- ・ 地覆コンクリートと斜材の境から雨水が浸透し、斜材が腐食した状態で過積載車両の重交通の繰り返しによる疲労によって破断に至ったと推定される。



[補修手順]

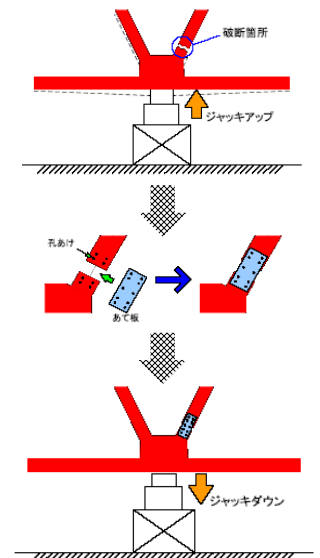
破断箇所の近傍のトラス格点を架台で受け、ジャッキアップ後、破断箇所に孔あけし、当て板補強の後、ジャッキダウンする。



補修完了後の状況

[留意点]

ジャッキ位置の格点反力によって、健全な斜材に想定外の圧縮力が作用するため、事前の対策検討がポイントである。

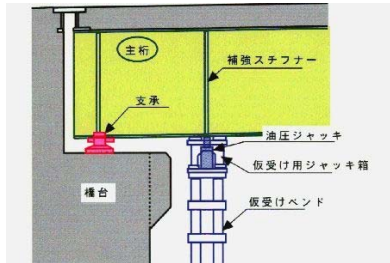
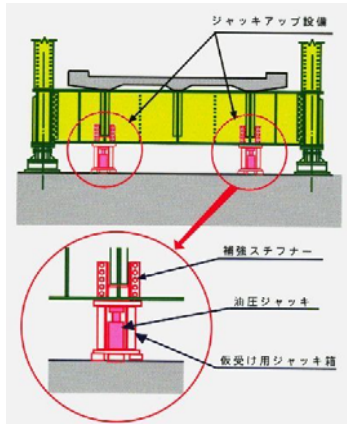


3.2 支承

(1) ジャッキアップ設備の設置

支承直近位置での仮受け工

ベントによる仮受け工



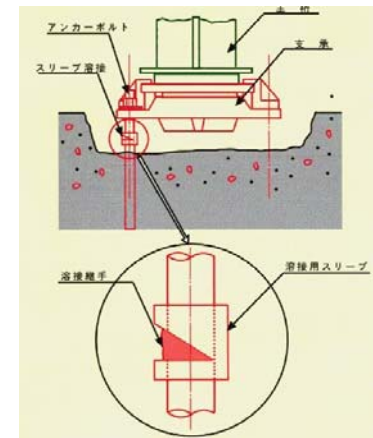
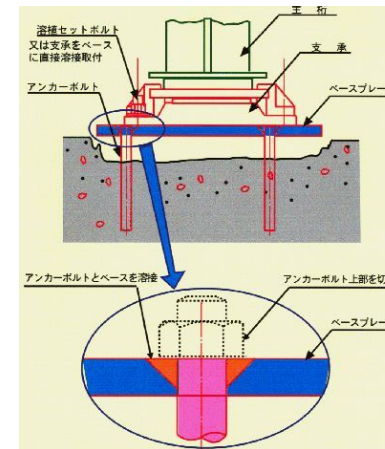
油圧ジャッキ設置状況



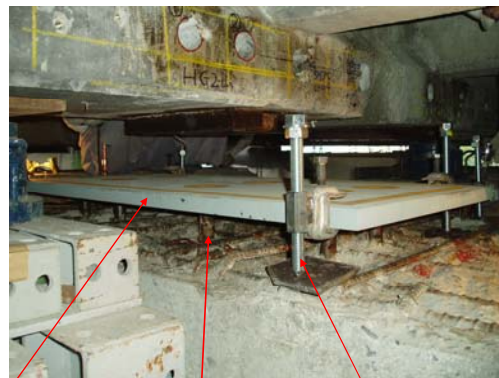
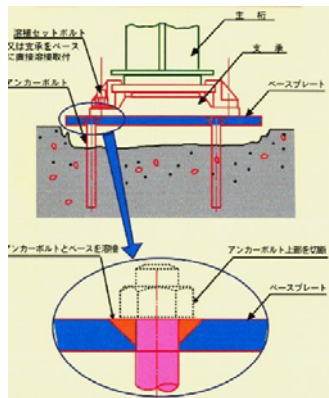
(2) 既設アンカーボルトの再利用

ベースプレートへの溶接接合

アンカーボルトスリーブ接合



ベースプレート溶接接合 施工事例



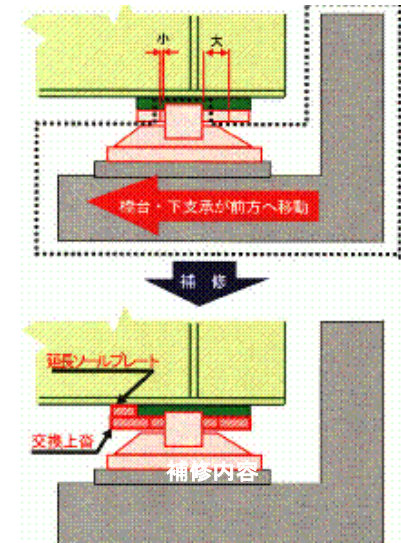
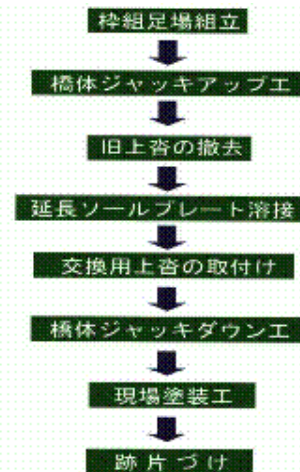
ベースプレート

アンカーボルト

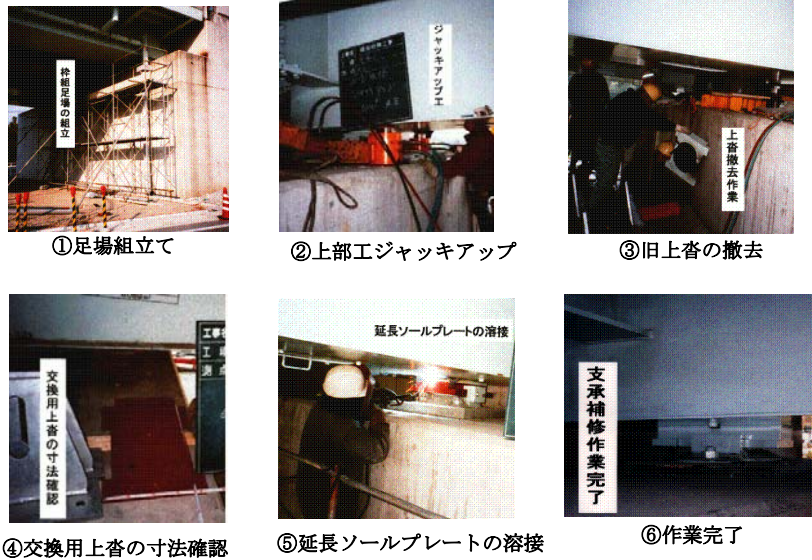
高さ調整用ボルト

(3) 上沓の交換事例

フローチャート



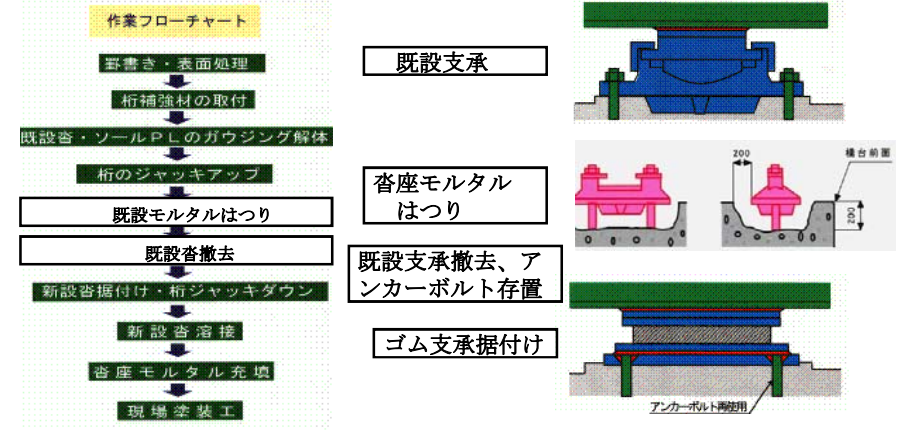
支取替工事の施工例：上沓の交換



(4) 支承の交換事例

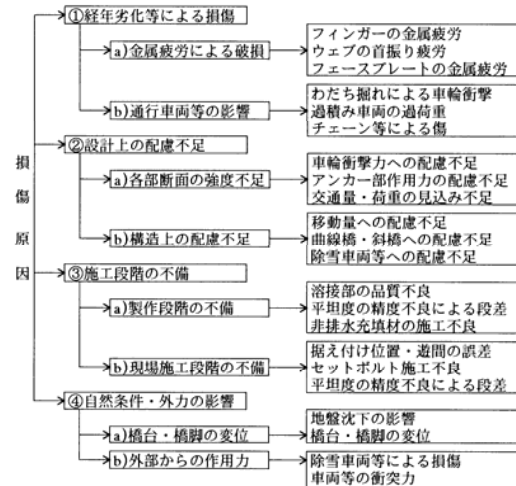
支取替工事の施工例：免震型ゴム支承に交換

高力黄銅支承板支承をベースプレート溶接固定型の免震型ゴム支承に交換した事例である。最近では耐震性向上を目的に免震型ゴム支承に交換する工法が主流である。

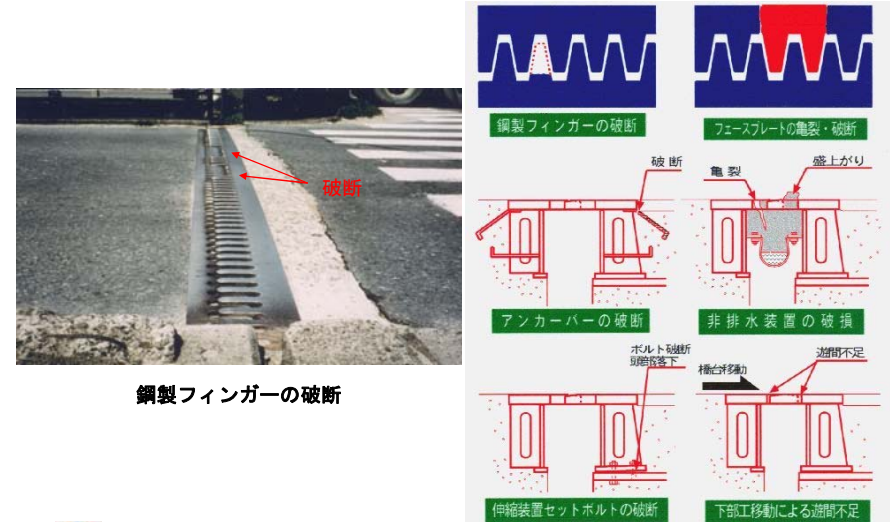


3.3 伸縮装置

(1) 伸縮装置の損傷原因

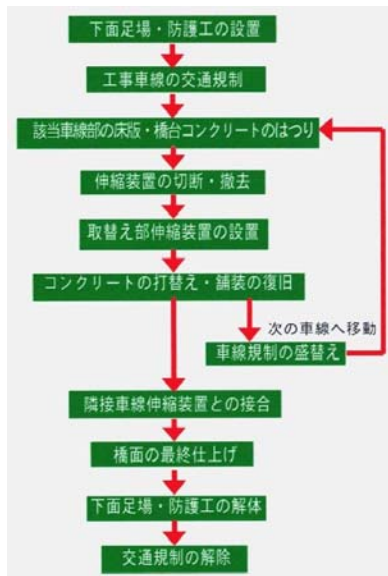


(2) 伸縮装置の代表的な損傷事例



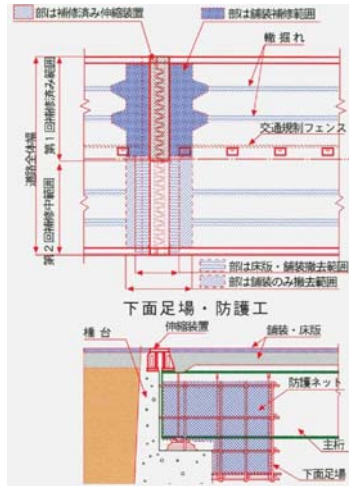
(3) 伸縮装置の取り替え事例

伸縮装置の取り替え手順



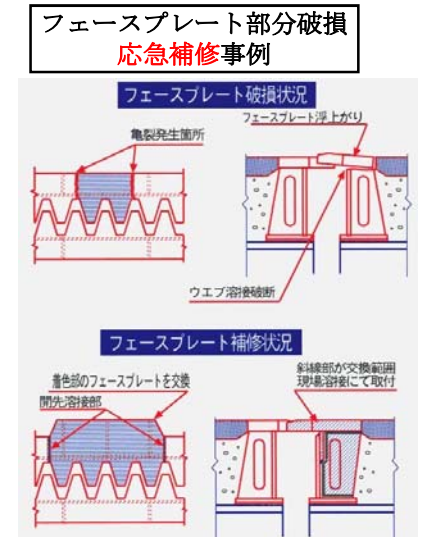
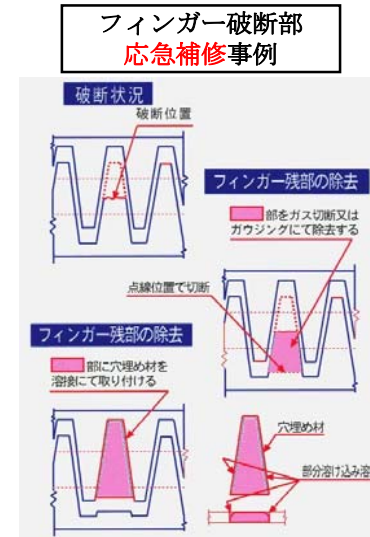
橋建協では伸縮装置の寿命30年と設定、その都度取替えが前提である。

取り替え時現場状況 (車線毎の施工)



57

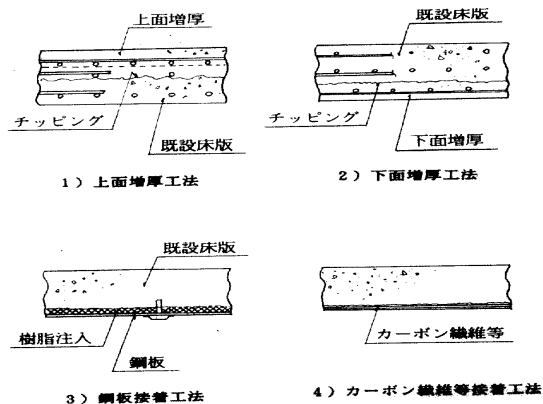
(4) 伸縮装置の応急処置事例



58

3.4 床版補強

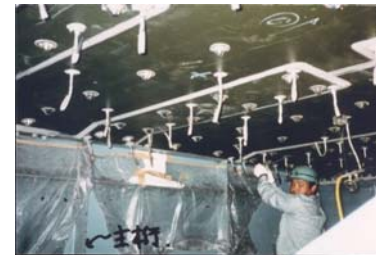
(1) 床版補強法の種類



59

床版補強工事状況

鋼板接着工法



カーボン繊維シート接着工法



上面増厚工法



60

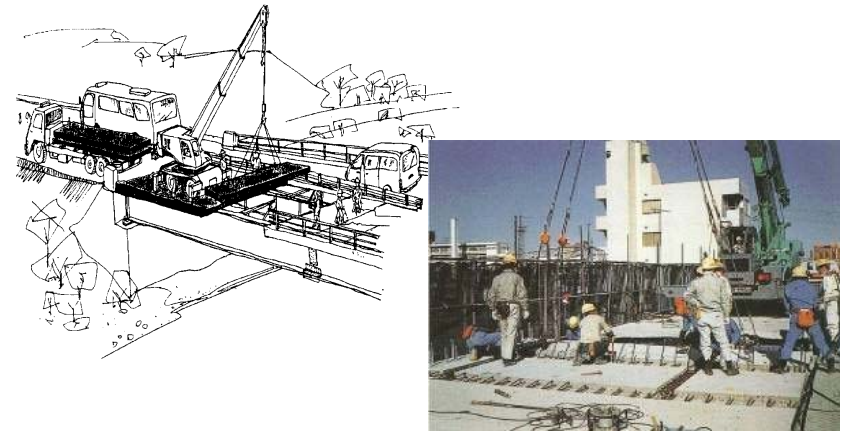
(2) 床版取替え工法

RC床版以外の床版タイプ

	P C床版	I型格子床版	合成床版	鋼床版
概念図				
工法概要	<ul style="list-style-type: none"> PC床版を用いることで、既設床版と同等の床版厚でも耐荷力の向上が図れる。 主桁とは、スタッドを用いて一体化する。 	<ul style="list-style-type: none"> I型鋼を用いることで、耐荷力向上が図れる。 主桁とは、スタッドを用いて一体化する。 	<ul style="list-style-type: none"> 下面鋼板を引張鋼材とすることで、床版の軽量化を図り、耐荷力も向上させている。 主桁とは、スタッドを用いて一体化する。 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼床版を用いることで、床版の耐荷力を向上すると同時に、死荷重軽減効果もある。 主桁と高力ボルトで一体化する。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> 現場でパネル間の間詰め部やプレストレスの導入を行う必要がある。 上下線を分割して施工する場合、結合部はRC構造となる。 橋面形状が複雑な場合適用が困難。 	<ul style="list-style-type: none"> 現場でパネル間の間詰め部の施工を行う必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 現場でパネル間の間詰め部の施工を行う必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 既設桁を削孔する必要がある。 床版高が高くなる。 工事費が高い。

61

(3) 床版取替え工法：合成床版への取替え状況



一般社団法人 日本橋梁建設協会

62

4. メンテナンス関連技術情報

4.1 吊り足場 (パネル足場)

パネル吊り足場



注)SKパネル カタログより引用

橋脚周り足場



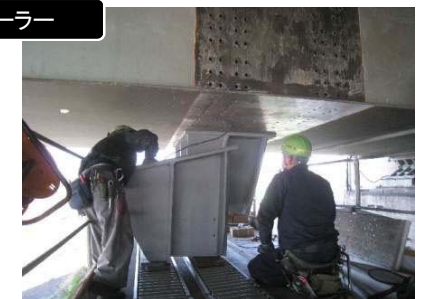
- 足場材がパネルのため、組立て・解体の工程短縮が可能
- パネル足場は様々なタイプがある。重量物の荷取り、運搬が必要な場合、耐荷力の照査必要→橋建協発刊「足場工・防護工施工計画の手引きH23.4」参照。

63

2-16

運搬設備

運搬ローラー



角パイプをレールとした運搬台車



一般社団法人 日本橋梁建設協会

64

重量物用パネル足場の計画手引き

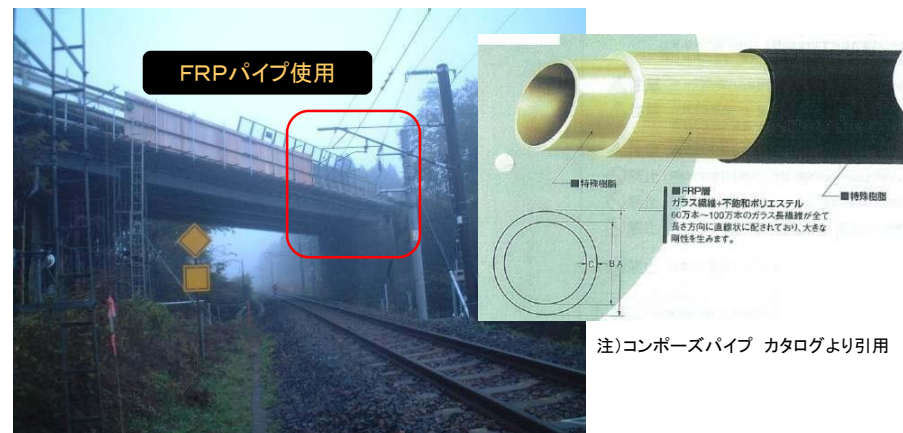


橋建協では左記の書籍「足場工・防護工の施工計画の手引き（平成23年4月版）に**重量物取扱い用**パネル足場の計画編を**追加**して発刊している。

内容の骨子

従来の吊足場計画の対象荷重は**100Kg以下**であるが、この手引きでは**500Kgの重量**を加味した設計編を追加した。

吊り足場 (FRP)

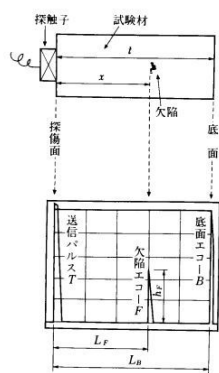


- ・電気絶縁性のある足場材
- ・主に高圧線に近接する場所に使用される

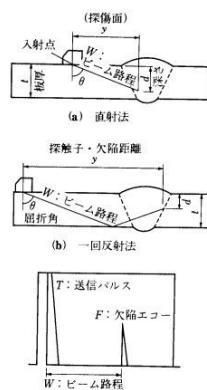
4.2 超音波探傷検査 (UT)

従来方法の場合、横波SV波であり、溶接止端部で超音波が散乱し、エコーが乱れる。

【従来方法】



垂直探傷



斜角探傷

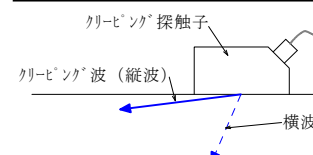


デジタル超音波探傷器



【探傷検査に用いる超音波波形の影響】

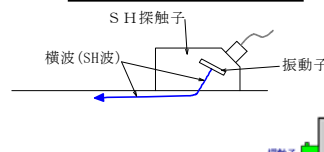
クリーピング波による探傷



クリーピング波の特徴

表面近くを伝播する**縦波**であり、表面近傍の亀裂の探傷性能に優れている。鋼床版Uリブ済み肉溶接部の欠陥探傷に用いる。

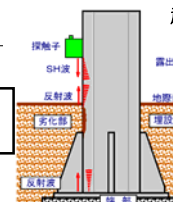
SH波による探傷



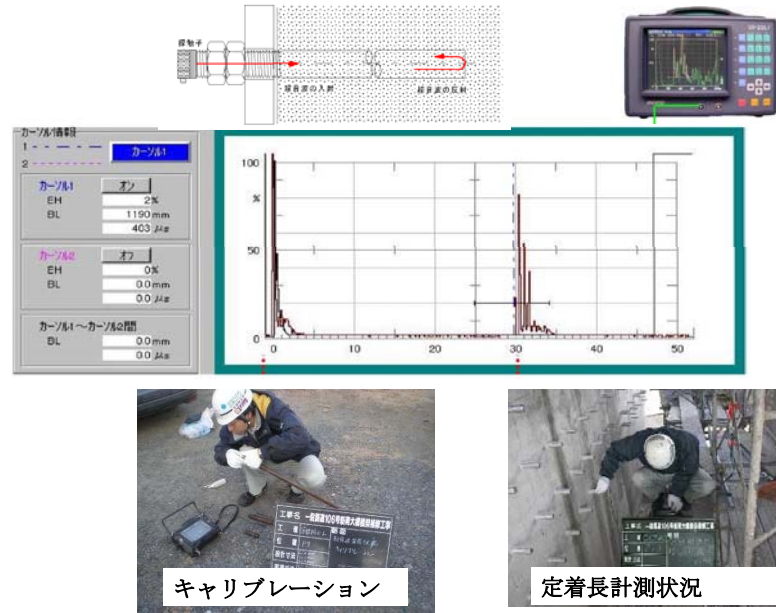
SH波の特徴

表面近くを伝播する**横波**であり、水平方向への粒子が振動伝搬する。クリーピング波同様に表面近傍を探傷する方法である。探触子より直接横波を発生し、溶接止端部の超音波の散乱を低減できる。

SH波による照明柱の地中部腐食検出事例



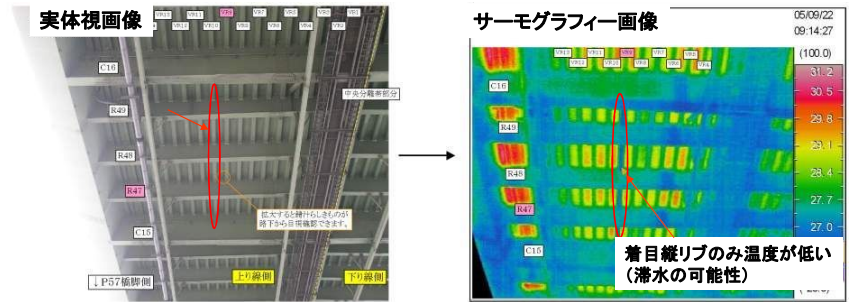
4.3 超音波によるアンカーボルト定着長計測



69

4.4 サーモグラフィー

(1) 各部の温度測定による変状検出



(2) 熱弾性を利用した応力測定

部材に発生するひずみに応じた温度変動を検出することによって、応力測定を行う。



一般社団法人 日本橋梁建設協会

70

4.5 塗装剥離ツール

ブラスト処理【従来方法】

施工状況



施工完了



- 設備が大がかりになる
- 細部は動力工具処理が必要

71

はく離剤塗布処理 (インバイロワン工法)



塗布後24時間経過



塗膜除去状況



塗膜回収状況

特徴

- 主成分は高級アルコール。
- 塗膜に浸透し、塗膜を軟化させる。
- 塗装の粉が飛散しない。
- 塗装系A (フタル酸樹脂系)、塗装系B (塩ゴム系) に実績多い。
- 環境に優しい。

(注) 写真は製品ホームページより引用

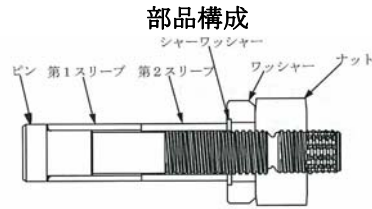
一般社団法人 日本橋梁建設協会

72

4.6 高力ワンサイドボルト

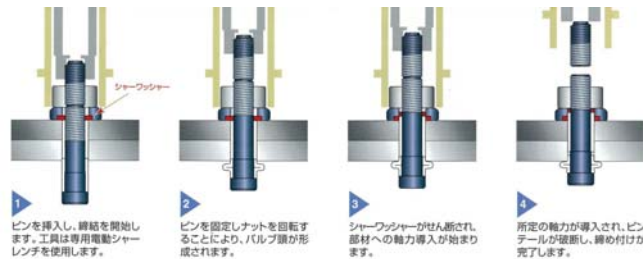
[ハック高力ワンサイドボルト] の事例

国土交通大臣認定

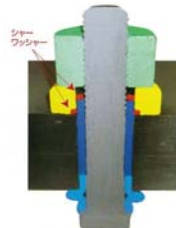


部品名称	規格番号	名称	鋼種
ピン	JIS G 4105	クロムモリブデン鋼鋼材	SCM440
第1スリーブ	AISI (米鋼鉄規格)	中炭素鋼 (JIS S17C ~ 20C)	1018
第2スリーブ	JIS G 4105	クロムモリブデン鋼鋼材	SCM430
シャーワッシャー	JIS G 4105	クロムモリブデン鋼鋼材	SCM430
ワッシャー	JIS G 4105	クロムモリブデン鋼鋼材	SCM430
ナット	JIS G 4105	クロムモリブデン鋼鋼材	SCM440

締付け手順



断面詳細



73

専用締付工具



- 片面のみから施工可能なボルト
- 継手性能や設計等で従来の高力ボルトと同様の取扱いが可能 (M24ボルトでM22F8Tと同程度の締付け軸力が得られる)

一般社団法人 日本橋梁建設協会

施工事例



補強板
ハック高力ワンサイドボルトで締付け

ハック高力ワンサイドボルト



74

4.7 コンクリート脚へのアンカーボルト孔削孔

[鉄筋探査]

鉄筋探査方式は下記2種類ある。

- ①電磁誘導法：
かぶり150mmが限界。精度は高い。
- ②電磁波レーダー法：
かぶり300mmまで有効。空洞、塩ビ管等測定可能



電磁誘導法



電磁波レーダー法

[穿孔作業]

アンカーボルトの施工に際し、下部構造への削孔作業が必要となるが、現在ではダイヤモンドコアドリルによる削孔が一般的である。



ダイヤモンドコアドリル穿孔状況

75

削孔時の配筋との干渉回避の工夫

削孔時の配筋と干渉を避けるため、以下の方法等の工夫が必要である。

施工フローチャート



パイロットホールによる鉄筋確認

メタルセンサーコードリール

動作原理 (カタログより) :

- 電動工具の刃先が「接地してある鉄筋」に接触した場合に検知できるように、人体に影響ない微小電流が流れる。これが、コンクリート内の鉄筋に刃先が接触した時に、センサーが感知して電源を遮断する (漏電遮断機内蔵)。
- コンクリートのひび割れが多く、コアドリルに使用する水が漏水しやすい箇所は、頻りに漏電して遮断するため使用に難点がある。



76

無水式コアドリル



- コンプレッサーによる圧縮空気を除湿器を通してエアクーラーから冷風ノズルへ送り、マイナス25℃の超低温冷風でコアビットを冷却する
- 水を使用しないため、のろの回収・処理の必要が無い

4.8 油圧ジャッキ

補修用低高油圧ジャッキ



補修用ジャッキ



- 油圧が抜けても下がらないように、**安全ロック**が付いている
- 狭隘な箇所でも使用出来るよう、**機高を低く**している
- 機高が低い分ジャッキのストロークは短い(20~30mm程度)

補修用低高油圧ジャッキ

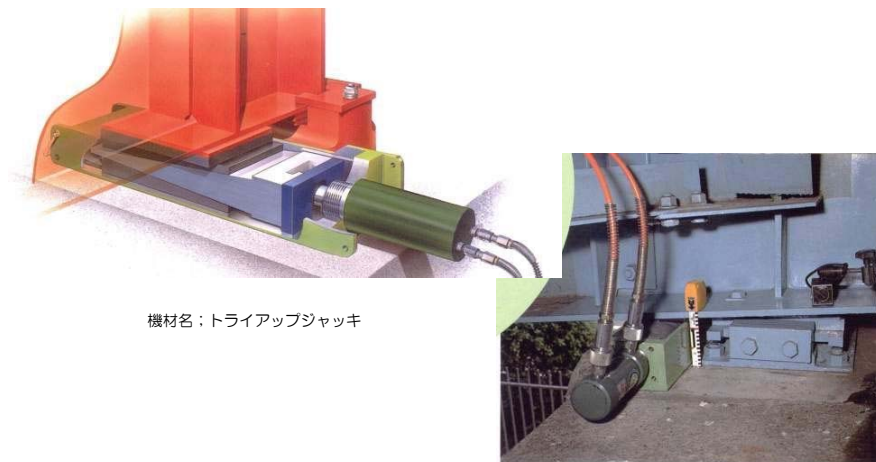
概要： 狭い空間で使用できる安全ロック付きジャッキです。オイルが抜けても下がらないため、伸縮装置の交換時に適しています。



大阪ジャッキHPより

仮受け機能付き油圧ジャッキ

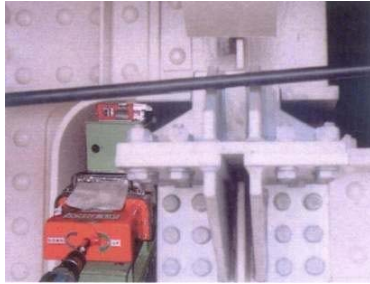
概要： わずかな隙間があれば扛上が可能、扛上後はストッパーで機械的に高さを固定し、橋桁を安定させる。



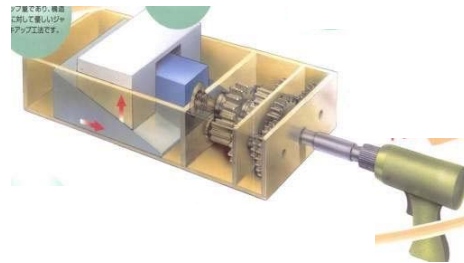
機材名：トライアップジャッキ

減速ギア式楔型ジャッキ装置

概要： トルク入力による減速ギヤ式ジャッキシステム、反力が長期に作用しても楔が後退しない安全性がある。



機材名：トルクアップジャッキ

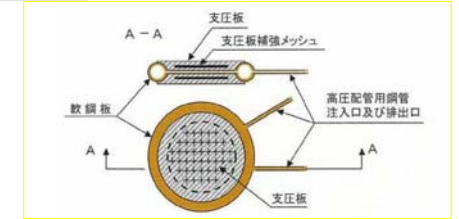


超薄型フラットジャッキ

厚さ：25mm～36mm

直径：130mm～700mm

揚力：78kN～3924kN



4.9 バキュームブラスト

バキュームブラストは、噴射ノズルと回収ホースが一体となったブラストガンを使用し、塗面のはく離時、研磨材・粉塵を飛散させず吸収回収するブラスト工法である。



まとめ

- 鋼構造物の変状は、**疲労と腐食**が主な原因である。
- 補修・補強の計画時には、現地の状況に即した、**施工可能な工法**を追求せねばならない。
- また計画時には、**ライフサイクルコスト**も考慮し、長期にわたる**経済性**を検討する必要がある。
- 常に**最新技術情報**と向合い、最良な工法を選定することが、肝要である。
- 補修・補強を実施しない場合の“つけ”は、後に第3者被害をもたらすことを念頭におき、**必ず適切な時期に実施**せねばならない。

5. 橋建協の提言

インフラ老朽化の現状および対策

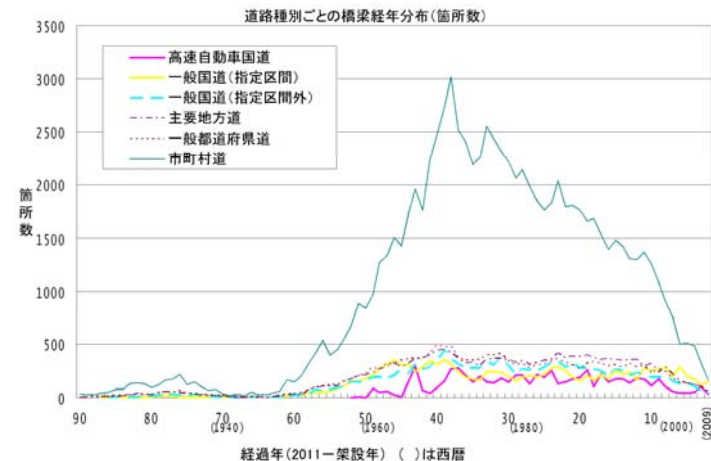
①米国の現状

- ・1967年シルバー橋落橋を端緒とし、各所の老朽化インフラの存在が顕在化した。
- ・1980年代に「荒廃するアメリカ」が叫ばれ、早期対策実施ムードとなった。
- ・しかし、ミネソタのトラス落橋等の次々に新たな老朽化橋梁が出現し、かつ新規建設要望も大となり、具体工事は遅滞した。このため、早期対策は現時点でも、喫緊の課題であり、未解決状態である。
- ・2013年2月オバマ大統領「Fix-it-First」を提唱、新設よりも「まず補修」ということで、予算の優先割当てを提案。積極的なインフラ保全活動を展開中。

85

②我国の現状

橋梁経年分布（2010年時点）



自治体所掌道路橋ストック数：141,059橋（総数の89.7%）

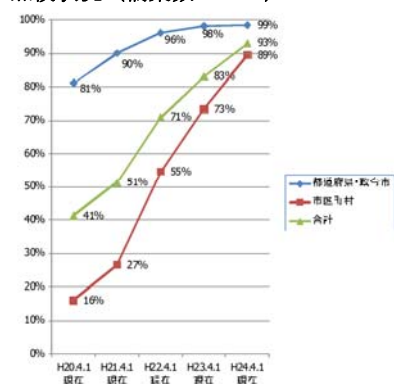
出典：国土交通省道路局「道路施設現況調査 第5号様式 橋梁（H22.4.1時点）」

86

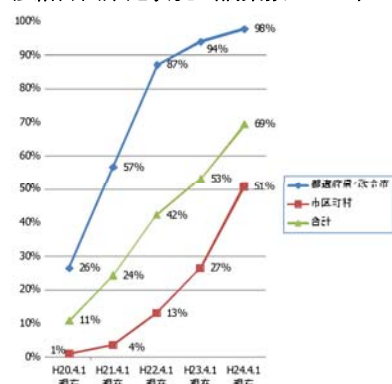
自治体の長寿命化対策の実態

所定点検要領に基づく点検：自治体所掌の93%が完了
長寿命化修繕計画：自治体所掌の69%が完了

点検状況（橋梁数ベース）



修繕計画策定状況（橋梁数ベース）



（国土省HPより）

87

自治体の長寿命化対策実施状況

要補修判定の橋梁数：60,704橋（43%）

補修実施済み橋梁数：6,476橋（11%）

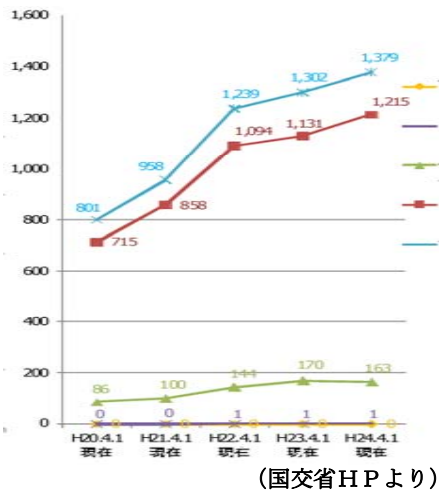
	管理橋梁数 (H24.4時点)	[1]要修繕 橋梁数×1 (H24.4時点)	修繕実施済	[2]修繕実施済	[2]／[1]
			橋梁数 (H23.4時点)	橋梁数 (H24.4時点)	
都道府県 (政令市含む)	56,178	33,528	3,489	5,593	17%
市区町村	84,881	27,176	296	883	3%
合計	141,059	60,704	3,785	6,476	11%

国土交通省「道路橋の長寿命化に関する取組状況について」

88

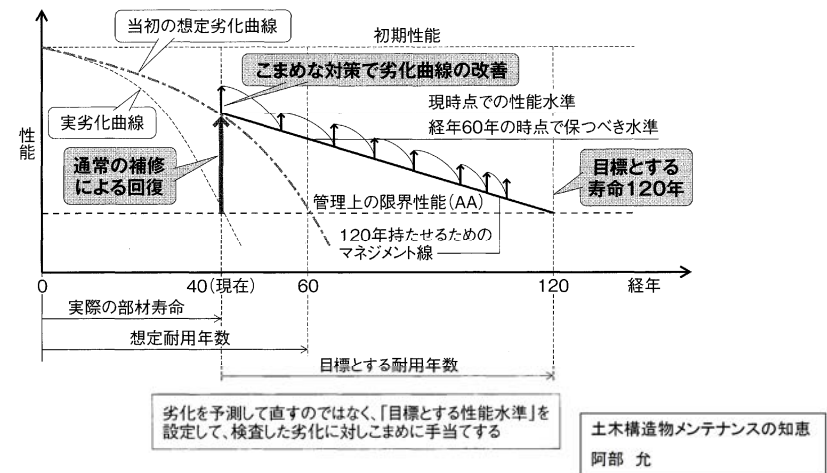
通行規制中の橋梁数：1,381橋（H25.4時点）

通行止め橋梁：232橋、通行規制橋梁：1,149橋



平成24年5月浜松市の吊橋「原田橋」の主ケーブル切断事故、「第1弁天橋」の主ケーブルアンカー部定着ロッドの破断事故等に見られるように、今すぐ対策を進めなければ**手遅れ**になる。早急な対応が必要である。

こまめな対策で長寿命化の実現



「荒廃する日本」を避けるために

- Fix-it-First（まず、補修）の実践！
- 通行規制中橋梁1,381橋の早急な対策を！
- 補修・更新（架替え）の区分を明確に！
- 老朽化対策に最優先の公共投資を！

橋建協は長寿命化の実現に貢献します。

鋼橋についてのご質問は



まずは、ホームページへ。

鋼橋のQ&A

ご覧になってください

もっと、詳しくお知りになりたいとき



橋の相談室



「橋の相談室」は
相談内容を厳格に管理し、守秘を実施しています。

鋼橋に関する相談ごとは、「橋の相談室」へ

検索は 検索

TEL 03-3507-5225 FAX 03-3507-5235
URL <http://www.jasbc.or.jp/soudan/index.php>

要領内容により有償業務となる事もあります。

 一般社団法人 日本橋梁建設協会
Japan Bridge Association

〒105-0003 東京都港区西新橋一丁目6番11号 西新橋光和ビル 9階
TEL 03-3507-5225 FAX 03-3507-5235
E-mail: jasbc@mx.com.mesh.ne.jp URL: <http://www.jasbc.or.jp/>

お気軽にメール
をどうぞ

ご清聴ありがとうございました

