

■巻末資料

- ・文献抄録集（一太郎、F D(3.5インチ)有り）

本文第2章で収集した文献の抄録を次ページ以降に示す。

タイトル		水郷大橋の補修工事	資料 No. A-1 1969年
出典		橋梁と基礎	Vol. 1, No. 1, PP. 21~27, 1969年2月
著者		蛭川 信行 (千葉県)	
キーワード		補修, 下部工	
要旨		昭和11年に架設された本橋は、交通量の増加や荷重の増大に伴って床版や伸縮装置が損傷し、さらに河床低下により、下部工フーチングが洗掘されていた。昭和41年から3年間にわたり全面的に補修を行い、下部工を中止に報告している。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容		床版のひび割れ、伸縮継手の破損、根入れ不足による下部工の不安定	
診断内容	方法	鋼道示 (昭和39年8月) のTL-20で床版応力を検討している。 下部工は地震時の水平力による安定が確保されず、根入れ長を物部式により不足していることを確認している。	
	結果	上部工は設計計算上、すべての部分で許容応力度を超過している。 橋梁は現実問題として使用に耐え、また鋼材の降伏点まで余裕があるとして床版と伸縮継手および下部工を補修している。	
補強 (増強) 内容	目的	下部工は橋梁の安定のため補修。床版についてはとくに明記がない。	
	方法	床版クラックの大きいところをエポキシ樹脂で補修。 不安定な固定橋脚の支承条件を固定から可動に変更し、作用水平力を軽減すると共に、橋軸直角方向の両側に補強用の橋脚を設け、鉛直支持力を増大させた	
	結果	下部工の安定に対して所定の安全率を確保。	

タイトル		曲線PCケーブルによる床版内部に作用する荷重とその補強	資料 No. A-2 1969年
出典		橋梁と基礎	Vol. 1, No. 2, PP. 28~34, 1969年2月
著者		神田創造 (日本道路公団)、大西清治、鈴木素彦 (オリエンタルコンクリート)	
キーワード		PCケーブル、湾曲、床版、パンチング	
要旨		コンクリートスラブに鉛直面内で急激に湾曲したPCケーブルを用いた結果、これが原因でスラブが破損したと考えられるようなケースがあった。ケーブルの急激な湾曲に起因してスラブの破壊が発生するものか否か、それを防止するためのケーブル配置上の注意事項、補強方法を説明するため、実験を行い、以下の結論を得ている。 イ) スラブ中に大きなケーブルが急激に湾曲して配置されていると、緊張時にパンチング破壊を起こす可能性がある。 ロ) パンチング破壊は瞬間的に発生するので、曲げ破壊が先に起こるような設計を行うことが必要である。 ハ) スラブのパンチング破壊に対してスターラップによる補強が効果的である。 ニ) スターラップ配置した場合のパンチング破壊荷重はMoeの式を用いてかなりの精度で推定できる。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方法		
	結果		
補強 (増強) 内容	目的		
	方法		
	結果		

タイトル		道路橋床版の補強について思うこと	資料 No A-3 1969年
出典		橋梁と基礎	vol. 3, NO. 3, PP. 6～10, 1969年3月.
著者		国広哲男（建設省）	
キーワード		床版補強、鋼板接着工法	
要旨		昭和44年時点で供用中の10万橋の道路橋のうち、約70%は昭和31年以前に架設されたもの、すなわち、1L-20、14より小さい荷重で設計されたものである。橋梁部材のうち最も敏感に通行自動車重量の増大の影響を受けるものは床版であり、昭和31年以降の橋についても設計荷重を越えた荷重の繰り返し載荷によるコンクリート床版の耐力低下が考えられ、供用中の橋で床版の補強を要するものは多いのではないかとと思われるとし、特に鋼板接着による補強工法について実験を行い、実用化の可能性を報告している。 実験結果から、施工さえ完全に行われれば、道路橋床版の補強工法として鋼板接着工法は補強効果が十分期待でき、実用化の望みがあると述べている。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方法		
	結果		
補強（増強）内容	目的		
	方法		
	結果		

タイトル		鉄筋コンクリート床版補強工事の施工例と補強の効果	資料 No A-4 1972年
出典		橋梁と基礎	vol. 6, NO. 4, PP. 11～17, 1972年4月.
著者		沢井広之、高橋 賢、山下義之（建設省）	
キーワード		床版補強、横桁増設工法、縦桁増設工法、エポキシ樹脂注入	
要旨		香川県高松市香東川にかかる国道11号郷東橋は、昭和43年3月に供用開始したH形鋼5本主桁の非合成桁（支間約11.2m×8連、橋長93m）である。供用後1年半程経過した時点で床版にクラックが発見され、橋面においても縦方向のクラックが認められ、かつ、主桁付近からの漏水、橋全体のきしみ音の発生に至ったので補強工事を行っている。 床版の損傷原因が床版支持桁の不等沈下であることから、横桁は主桁と同程度の剛性のものと取り替えるとともに縦桁を増設して補強している。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	①. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	・床版下面のクラック発生発見後、①主鉄筋方向にクラックが見られる。②網目状のクラックに発展する③網目状のクラックが増加し、遊離石灰がみられ、水がまわってくる④コンクリートのはく離⑤橋面に縦方向のクラックが認められ、かつ、主桁付近からの漏水、橋全体のきしみ音を発するようになった。（クラック発生発見から13ヶ月）	
	原因	・床版支持桁の不等沈下によるとしている。（横桁を薄形鋼とし、主桁との接合は横桁ウェブのみのリベット接合としているため、曲げを伝えられない構造であること、また、斜橋であることにより、床版を支持している主桁相互の間で不等沈下が生じ、そのたわみ差のために床版に曲げモーメントが生じて破損を招いたと考察している。）	
診断内容	方法	・Hendry-Jaegerの方法により計算している。	
	結果	・不等沈下の影響により、鉄筋には公称降伏点以上の応力が発生していることがわかった。 ・同一の方法により補強後の鉄筋応力は許容値内に収まることを予測している。	
補強（増強）内容	目的	・不等沈下そのものを減少させる。	
	方法	・現在の横桁を主桁と同じ程度の剛性のものに取り替えて荷重分配性能を良くする。 ・床版支間の(1/4)L点、(3/4)L点に縦桁を入れて床版支間を小さくする。 ・すでに入っている床版のクラックには、すべてエポキシ樹脂を注入する。	
	結果	・補強前後の載荷実験によるたわみの比較より、新しい横げたの荷重分配効果は、以前のものよりかなり改善されていると推定している。	

タイトル	合成ゲタ端部床版のせん断補強に関する実験的研究	資料 No A-5 1974年
出典	橋梁と基礎 vol. 8, NO. 12, PP. 12~14及び29, 1974年12月.	
著者	西村 昭(神戸大学)、田井戸米好、山口浩二(阪神高速道路公団)	
キーワード	合成桁、床版、せん断補強	
要旨	合成ゲタ端部付近の床版は温度差、乾燥収縮およびクリープによってせん断力が集中するので、主鉄筋および配力鉄筋のほかにV字形の補強鉄筋を配置するように道示に規定されている。しかしながら、ずれ止めも含め鉄筋が複雑に交差しているため施工が煩雑であり、その作業性向上のためX字形の配筋法を提案するとともに模型実験により両者を比較検討している。 模型実験では両者の有意差はなく、提案されたX字形補強方法およびその補強鉄筋量算出式の採用で支障はないと結論している。阪神公団ではすでに提案方式を実橋に適用しているが、最近の床版事故をみても特に床版端部に破損は見られていないとも述べている。	
橋梁分類	種別	①.道路橋 2.鉄道橋 3.歩道橋 4.その他()
	形式	①.桁橋 2.トラス橋 3.ラーメン橋 4.アーチ橋 5.斜張橋 6.吊橋 7.その他
損傷内容	損傷位置	
	原因	
診断内容	方法	
	結果	
補強(増強)内容	目的	
	方法	
	結果	

タイトル	兼山橋における既存コンクリート床版の鋼床版による補修	資料 No A-6 1975年
出典	橋梁と基礎 vol. 9, No. 1, PP. 40~45, 1975年1月.	
著者	渡辺 昇(北海道大学)、城原 徹(岐阜県道路建設課)	
キーワード	床版補修、橋格アップ、載荷実験、合成果、荷重の軽減	
要旨	2等橋の鉄筋コンクリート床版を損傷に伴い、1等橋の鋼床版へ増強。その際、床組の断面補強も行われている。 施工前後の載荷実験・検討で各部材の耐荷性(妥当性)を確認。	
橋梁分類	種別	①道路橋 2.鉄道橋 3.歩道橋 4.その他()
	形式	①桁橋 2.トラス橋 3.ラーメン橋 ④アーチ橋 5.斜張橋 6.吊橋 7.その他
損傷内容	損傷位置	全橋にわたる鉄筋コンクリート床版のひび割れ、剥落(鉄筋露出)。
	原因	竣功後期間・交通量等を考慮すると、施工コンクリートの品質粗悪・大型車両の頻繁通行等が挙げられる。
診断内容	方法	施工前の十分な机上での検討、さらに施工後は実橋を対象にダンプトラック(20 ton/台)4台を用い、様々な載荷状態での応力測定を実施。
	結果	耐荷力不足の床組に補強の必要性が判明。また載荷実験からは、応力分布図の連続性により、鋼床版と既存鋼桁との重心が1つであること(合成果)が認められ、この重心位置から逆算することにより、道路橋示方書の有効幅算定式の使用の妥当性が立証された。
補強(増強)内容	目的	損傷した鉄筋コンクリート床版にたいしての床版打ち換えと、今後の交通量を考慮した2等橋から1等橋への等級アップ。
	方法	工期短縮をも考慮した鋼床版とし、高力ボルトにて既存鋼桁に連結。また床組の一部に補強。
	結果	鋼床版 + 既存鋼桁の合成果(有効鋼断面の増加)と床組への断面補強による耐荷力向上、床版形式の変更による死荷重の軽減により、1等橋への等級アップが可能となった。

タイトル		小山跨線橋の補強工事	資料 No. A-7 1975年
出典		橋梁と基礎 vol. 9, NO. 10, PP. 14~20, 1975年10月.	
著者		窪田一夫（建設省）	
キーワード		合成桁、橋台の移動	
要旨		栃木県小山市内で国鉄両毛線をまたぐ小山跨線橋は、上部工が活荷重単純合成桁（1=21.4m）、下部工が重力式鉄筋コンクリート橋台である。供用後10年で橋台の前面への移動（傾斜）により橋台裏面舗装面に沈下が生じ、橋台との段差が著しくなって自動車の走行性の低下、交通渋滞の原因となり、かつ上部工と橋台胸壁間の完全な接触は、上部工が圧縮材となって床材のはく離肌落ちが両毛線列車運行に支障をきたす恐れがあったため、昭和49年度に補修工事を行っている。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	①. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	・上部工の床版コンクリートのはく離、キレツ	
	原因	・橋台の水平方向の移動（床版コンクリートの損傷程度から、5～10cmの移動量を推定）	
診断内容	方法	・道示規定（当時）に基づく計算	
	結果	・上部工の応力度は許容値以下なので安全。 ・橋台の安定照査結果のうち、転倒に対する安全率は1.4とやや小さく、基礎グイ（φ300RCグイ）のクイ頭変位は4～5cmと非常に大きい。	
補強（増強）内容	目的	・橋台の転倒に対する安全率を高め、かつ、クイ頭の変位を小さくさせる。	
	方法	・橋台背面の盛土荷重を取り除いて切土区間とし、PC桁をつけ加えた。 ・旧橋台の両側にφ1500のリバース杭を設け、旧橋台の上端を撤去してクイとクイを横に鉄筋コンクリートバリで結ぶ基礎と躯体一体のラーメン構造とした。	
	結果	・特記事項はない。	

タイトル		寒冷地における橋梁の被害例と補修（上），（下）		資料 No. A-8 1977年
出典		橋梁と基礎 Vol. , No. , PP. 21 ~ 27, 1977年 2月 橋梁と基礎 Vol. , No. , PP. 40 ~ 42, 1977年 3月		
著者		高久 肇, 小谷利雄, 斉藤力（福井県土木部）		
キーワード		床版打ち替え		
要旨		寒冷地における橋梁のコンクリート（上下部工）に発生した破損の原因追究のために行われた調査・検討について報告し、更に、2橋の下部工、1橋の上部工の補修例を紹介している。		
橋梁分類	種別	①道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）		
	形式	1. 桁橋 ②トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他		
損傷内容	位置・種類	・鉄筋コンクリート床版に1㎡程の欠落（抜け落ち）が発生した。 ・床版下面の遊離石灰滲出及び多数のクラック発生（特に橋軸直角方向に大きな横び割れが多発） ・地覆の破損		
	原因	・凍害 ・床版厚が薄く、配筋筋が不足（s. 39示方書） ・輪荷重の増大、設計施工に起因するもの、凍結融解による浸食、透水によるアルカリの喪失、低温による脆性破壊などの複合原因。 ・床版の施工性の悪さ（床版厚・配筋のバラツキ）。		
診断内容		該当項目無し		
補強（増強）内容	目的	鉄筋コンクリート床版の補修		
	方法	床版打設工法上の必要から縦桁を1本設置し、1次施工、2次施工に分けてコンクリート床版を全面的に打ち替えた。 （床版厚：既設 17 cm, 打替後 20 cm）		
	結果	該当項目なし		

タイトル	ライオンズゲート橋北側高架部の改修工事	資料 No. A-9 1979年
出典	橋梁と基礎	vol. 13, NO. 7, PP. 47~48, 1979年7月.
著者	鶴永 晃 (日本鉄塔工業)	
キーワード	RC床版、鋼床版	
要旨	カナダ・バンクーバー市のライオンズゲート橋は1938年に建造され、吊橋本体と北側高架部に分けられる。後者は、2本主桁の単純鉄桁で、主桁の上にH鋼の床桁がありその上にRC床版（7インチ厚）がある。当初より舗装がなく、1972年の調査時点で、上筋が所どころ路面に露出し、クラックは床版裏面にまで及んでいた。また、フランジとカバープレートの間の錆はリベット間でふくれ上がり、ひどい所で1/2インチもあった。 床版の破壊に対する対応、支持桁・支柱の腐食の進行に対する対応、車線幅が狭すぎるので拡幅することより鋼床版へ取り替えた。鋼床版にはShear Diaphragmを通して活荷重に対し主桁の一部としての合成作用をさせることにより、耐荷力の増加が計られ問題解決の必要条件を満足したと述べている。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 ②. 鉄道橋 ③. 歩道橋 ④. その他 ()
	形式	①. 桁橋 ②. トラス橋 ③. ラーメン橋 ④. アーチ橋 ⑤. 斜張橋 ⑥. 吊橋 ⑦. その他
損傷内容	損傷位置	
	原因	
診断内容	方法	
	結果	
補強(増強)内容	目的	
	方法	
	結果	

タイトル	特集・宮城県沖地震 道路および鉄道における被害状況	資料 No. A-10 1978年
出典	橋梁と基礎	Vol. 12, No. , PP. 6 ~32, 1978年12月.
著者	納宏 (東北地建) 宮崎修輔 (国鉄) 児島啓三 (道公) 藤本俊郎 (宮城県)	
キーワード	地震による支承部の破損 耐震構造	
要旨	昭和53年 6月12日に発生した宮城県沖地震による橋梁への被害について ・被害状況 ・復旧方法 の順で道路（建設省）、鉄道、高速道路、道路（宮城県）のそれぞれに具体例をあげて解説している。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 ②. 鉄道橋 ③. 歩道橋 ④. その他 ()
	形式	①. 桁橋 ②. トラス橋 ③. ラーメン橋 ④. アーチ橋 ⑤. 斜張橋 ⑥. 吊橋 ⑦. その他
診断内容	方法	地震発生後の橋梁点検 ①ジョイントの変形 ②舗装のクラック ③桁や沓の変形 ④下部工の損傷 沓の破損のため桁が移動し、下部工に設置されている電柱支持梁が破損（鉄道橋）の例など2次的な被害も含む。 ほとんどの橋には、クラブ、ハンコ等の点検のための施設がないため、路面以下の点検は長大橋を重点的に、直接あるいは双眼鏡等で目視できる範囲で被害を把握し、必要な箇所は直ちに応急処置を施した。 ・ジャッキアップでずれを復元 ・コンクリート巻立 ・樹脂注入 ・沓プレート新設 ・桁連結装置新設 ・仮橋設置 ↓ 唯一の落橋 錦桜橋
	結果	・耐震性の検討 ・被害の程度、重大性から、上部と下部の接点である沓の破損、および下部構造の橋脚躯体に、甚大な損傷があったことを重要視しなければならない。 ・橋脚等の大規模な被害は、主に橋軸方向の振動によって生じ、沓の損傷は、橋軸直角方向の振動によって生じたものと推定される。 ・支承部の破壊が、上部および下部構造の損傷を軽減したと思われる。 ・橋梁の点検施設が、少なくとも長大橋には必要であり、既設橋においても早急に整備する必要がある。 ・地震時の緊急強制流出体制の検討（高速道路） ・昭和初期の橋梁は、ゲルバー形式や単純桁が多く、橋座幅が狭く、落橋防止の施設も施されていないのが現状。 ↓ 橋座幅の拡幅 落橋防止装置の設置が必要

タイトル		橋の寿命について	資料 No. A-11 1979年
出典		橋梁と基礎	vol. , No. , PP. 23~25, 1979年3月.
著者		渡辺昇 (北海道大学)	
キーワード		鋼床版 鋼床部の腐食	
要旨		昭和の初めに架けられた鋼橋が100年位寿命がありそうだ、というのに、戦後に架けられた合成桁が30年位しかもたない、という事実から、鋼橋の寿命を延ばす方策を述べている。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
診断内容	方法	昭和20年代後半に架けられ始めた合成桁が、そのRC床版のひび割れのために鋼桁自身はまだ寿命が残っているとしても、橋全体の寿命は20数年と言われてしまう。 ではRC床版の耐荷力を延ばすにはどうしたらよいか。 1. 北海道旭川市の旭橋の調査 (昭和7年竣工、カンパニー・タイ・リフト鋼橋 中央視間91.44m) 床組が当時欧米流の凹版(板厚8mm パワフルプレート)の使用 新たな発見 2. 海沿いの橋の調査 リフトの幹部が腐食のために直径が減少(22mm → 5mm)	
	結果	提案 1 より ・鋼橋では、床構造にRC床版を用いることをやめて、鋼床版を用いることにする。→本四連絡橋での全面採用 2 より ・高力鋼は30年位で打ち換えることを考慮しておく。 ・鋼と鋼との隙間には、必ず水分が浸入するということを念頭に置き、全く腐食しない鋼を開発する。(ステンレス鋼) ・鋼幹部に水飴状のエポキシ樹脂接着剤を塗って、鋼との隙間を完全密封状態にする。 ・密封式の座金を開発する。 ・全溶接橋を開発し、現場における非破壊検査法を検討する。	

タイトル		「橋梁の点検」について(上),(下) — OECD道路研究グループ報告 —	資料 No. A-12 1979年
出典		橋梁と基礎	vol. , No. , PP. ~ , 1979年1,2月.
著者		佐伯彰一 山本善行 (建設省)	
キーワード		合理的な点検	
要旨		橋梁の維持補修への取り組み方についての制度、組織、方法が十分に確立されていないという現実、わが国のみならず諸外国においても同様である。 OECD加盟諸国における橋梁の点検に関する制度、組織、点検技術および情報管理等の実態を調査分析して、今後、橋梁の維持補修をどのように行うべきかについて、具体的な提案を行った資料である。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
備考		報告書の構成 1. 「序論」 橋梁の点検を行う理由 安全性の確保 維持管理費最小 経済性 2. 「点検の目的および範囲」 欠陥の早期発見 定期的記録 データ化 主要点検箇所とその内容(桁、査座、橋台など) 3. 「点検制度および組織と管理方法」 点検の法制化 行政指導 財政 点検班の行政組織(中央、地方) 4. 「情報管理」 カード 台帳 マイコン 5. 「点検の方法」 要求に合った方法を選定した適切な点検(点検装置) 6. 「評価技術と器械」 目視による評価から複雑な装置を用いた評価まで 7. 「勧告事項と提案」 組織的点検(外観、主要、特別)を一定の基準で行う情報管理のシステム化 8. 「研究の必要性」 組織的、効率的、経済的な点検・判定方法の研究 橋梁の維持補修の問題はますます増える傾向にある。世界における橋梁点検技術の現状には、わが国の行政に合わないものもあるが、参考になるかもしれない。	

タイトル	鋼繊維コンクリートを用いた打重ね床版補強 —— 一般国道43号辰巳橋 ——		資料 No. A-13 1980年
出典	橋梁と基礎 vol. 14, NO. 11, PP. 25～32, 1980年11月.		
著者	竹本明朗、福田 収（建設省）		
キーワード	鋼繊維コンクリート、床版補強		
要旨	鉄筋コンクリート床版のひび割れ損傷の発生が増加し、その対策が橋梁管理上の大きな比重を占めるようになってきている。対策工法としては、打換え、増桁、鋼板接着、打重ね床版の各工法があり、前3者は曲げ補強であるのに対し、後者は圧縮側コンクリートの増加に伴う曲げおよびせん断補強を兼ねるところに特徴がある。 昭和51年より打重ね床版工法の実験や施工が行われているが、乾燥収縮によると思われる無指向性のひび割れと主桁上の曲げによるひび割れが生じる事例が見られたので、辰巳橋の打重ね床版補強にはスチールファイバーを使用して改良したと報告している。 補強前、補強直後、補強1年後に載荷試験を行い、補強効果を確認している。すなわち、ひびわれ発生の抑制、床版たわみおよび応力度の減少が認められたと述べている。		
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	①. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方法		
	結果		
補強(増強)内容	目的		
	方法		
	結果		

タイトル		茂岩橋の床版打替え工事（橋体振動下でのパネル打替え）		資料 No. A-14 1981年
出典		橋梁と基礎 Vol. , No. , PP.36 ~ 43, 1981年 6月		
著者		山口 甲（北海道開発局），山野昭平（同左），沼沢義広（同左）		
キーワード		鉄筋コンクリート床版の打ち替え		
要旨		悪影響がないとの判断に基づき実施工事を行った。現場施工についての報告。		
橋梁分類	種別	①道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）		
	形式	1. 桁橋 ②トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他		
損傷内容	位置・種類	コンクリート床版全面の老化		
	原因	・鉄筋コンクリート床版自体の凍結融解 ・交通量の増大，大型車両の増大		
診断内容		該当項目無し		
補強（増強）内容	目的	床版打替え工期を重視し，緊急車は即日開放しうる工法とする。		
	方法	ジェットコンクリートを使用したI形鋼格子床版への打替え，及び鋼板補強との複合施工		
	結果			

タイトル		三好橋の補修	資料 No. A-15 1981年
出典		橋梁と基礎	vol. 15, NO. 11, PP. 21~27, 1981年11月. vol. 15, NO. 12, PP. 46~49, 1981年12月.
著者		斎藤喜栄治、田中 公、相馬十九三、佐々木茂樹（青森県）	
キーワード		側方流動、支承交換	
要旨		三好橋は昭和46年3月に竣工した青森県五所河原市の岩木川に架かる橋長313mの2等橋であり、上部工は3径間と4径間の連続鋼钣桁、下部工は逆T式RC橋台および橋脚（鋼管杭基礎）である。 10年未満の供用と比較的新しい橋梁であるが、支承部に損傷が発生したため、原因調査と補修工事を実施している。A1、A2橋台とも背面方向に広がりかつ沈下したと見られることより、温度変化の影響と下部構造の変化について検討したところ、おおよそ下部工における側方移動等によるものと推測された。補修については日本道路公団の資料から推定して下部工の変位は終息したものと考え、ジャッキアップ工法により各支承の交換を行っている。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	①. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	・A1橋台可動支承ローラが支圧面から脱落し、主桁が4.5cm降下している。 ・P1、A2橋台可動支承ローラが異常に移動している。	
	原因	・A1、A2橋台とも背面方向に広がり、かつ、50~80mm程沈下したことによると見られる。	
診断内容	方法	・「軟弱地盤上の橋台基礎に関する調査研究」（昭和54年2月、日本道路公団）にある側方流動指数値による判定法	
	結果	・側方流動指数値が安定限界である$3.0 \sim 4.0 \times 10^{-2}$より小さい$1.2 \times 10^{-2}$となったことから、本橋橋台は、側方移動のおそれがあると判定された。	
補強（増強）内容	目的	・可動支承の機能回復（下部工の変位は終息したものと判断）	
	方法	・ジャッキアップ工法によるA1、A2、P1各支承の全部または一部の交換	
	結果	・1年を経過して正常に作動している。	

タイトル		ワーレントラス橋（御影大橋）の耐用性調査の一例	資料 No. A-16 1983年
出典		橋梁と基礎	Vol. , NO. , PP. 46~51, 1983年4月
著者		小堀 為雄（金沢大学）	
キーワード		診断、耐用性、耐荷性	
要旨		御影大橋（昭和26年架設）は昭和44年~46年にかけて床版に対して補強対策が施されたがその後の老朽化や交通状況変化などの維持管理上の問題が多く、供用状態について調査を行った。本編は、本橋の耐用性、耐荷性について延べ、維持管理、点検補修たいして資料を提示している。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	1. 桁橋 ②. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜長橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	床版、下弦材、垂直材	
	原因	床版の老朽、下弦材の腐食、垂直材の車接触による変形	
診断内容	方法	荷重関係調査、外観調査、静的載荷試験と動的載荷試験、歩行者に対する振動解析、耐用性診断、耐久性・安全性診断、変形性診断、使用性診断 総合診断 道示55年版で検討。 電子計算機を用いて橋上の2車線に任意等間隔で配列、移動させ、供用荷重となる生起性を各部材についてシミュレーションしている。	
	結果	一部の主構部材の他は供用荷重となるような荷重状態は生起性が少ない。 床版、床組の耐荷性能は低く、対策が必要。 支承にかかる設計荷重は当初と大差がない。 各部材の重要度、緊急度に応じて、対策が必要と考えられた。	
補強（増強）内容	目的	ひび割れの進行防止	
	方法	床版の鋼板接着工法	
	結果	側径間の主要部のみ鋼板接着を実施。	

タイトル		基礎構造物の設計における安全性評価	資料 No. A-17 1983年
出典		橋梁と基礎	vol. , No. , PP.10~16, 1983年5月.
著者		山田善一(京都大学) 江美晋 松本忠夫 大志万和也(阪公)	
キーワード		信頼性理論	
要旨		基礎構造物に、信頼性理論を適用する場合の手法、問題について示し、さらに安全性評価として、安全性指標を用いた場合の道路橋の杭基礎の計算例の紹介している。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
診断内容	方法	杭基礎の設計計算を例として以下の順で説明している。 1. 設計における不確定要因 σ と実際の誤差 技術者の判断 安全率 2. 信頼性理論による安全性評価 破壊確率論 破壊に対する安全性 杭基礎の安全性評価 数値計算例 解析結果および考察	
	結果	基礎構造物の安全性評価に信頼性理論の導入 1. 破壊確率の概念を用いたⅡⅢ 問題多い 2. 2次元法による安全性指標 β を用いたⅡⅡ 比較的容易 以下において有力な手法 ・限界状態設計法 ・荷重係数設計法 ・現行の設計法における安全率N見直し ・上部工との安全率の整合性 ⅡⅡの適用における課題	

タイトル		米国における橋梁の維持管理システム	資料 No. A-18 1983年
出典		橋梁と基礎	vol. , No. , PP.38~38, 1983年 5月.
著者		小野正二	
キーワード		日本道路公団とアメリカの道路管理者との意見交換	
要旨			
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
備考		ジョン・J・アスコット氏(連邦道路局)の講演 米国における橋梁点検の歴史、橋梁台帳の編集システム、収積データの活用、現行の点検手法等 カール・スチュアート氏(カリフォルニア州交通局) 雪氷地域を含めた床版劣化の現状、原因およびその対策等	

タイトル		新青柳橋の床版補強計画（増設縦トラスによる床版補強）	資料 No. A-19 1983年
出典		橋梁と基礎 Vol. , No. , PP.29 ~ 34, 1983年 6月	
著者		白川義和（高知県土木部），隅田一夫（同左），岡村・大内（新日本技研（株））	
キーワード		縦桁増設工法、増設縦トラス	
要旨		鉄筋コンクリート床版の損傷に起因すると思われる舗装面の破損が一部発生したのを契機に、床版下面のひび割れ調査を実施し、その後に載荷試験を含む調査を実施した。 これらの調査方法、縦桁増設工法における桁配置の考え方、縦トラスの実施設計及び補強効果の確認計算を行った。	
橋梁分類	種別	①道路橋 2.鉄道橋 3.歩道橋 4.その他（ ）	
	形式	①桁橋 2.トラス橋 3.ラーメン橋 4.アーチ橋 5.斜張橋 6.吊橋 7.その他	
損傷内容		床版下面の鉄筋露出、石灰滲出（原因）床版の耐荷力不足	
診断内容	方法	0.2mmを越えるひび割れが床版厚以下の間隔で発生しているかどうかによって床版の連続体としての機能の有無を判断する。 連続体であれば、適当な補強を行うことで今後の使用に耐えると考え。	
	結果	床版は連続体のとしての機能はまだ保持しているが、かなり利用限界に近い状態である。従って、床版は適当な補修によって今後まだ使用に耐えうるものと考えられるが、できるだけ早期に補修を行う必要があると判断された。	
補強（増強）内容	目的	輪荷重による床版への負担を大きく減少させること。	
	方法	増設縦桁（縦トラス）を大型車両の軌跡位置とほぼ合致させるように配置する	
	結果	補強前、補強後の計算モデルにより、床版への作用曲げモーメントが主鉄筋方向支間部で40～60％、中間支点上で45％、配筋筋方向で25～80％減少し、コンクリート、鉄筋とも許容応力度内に収まった。	

タイトル		道路橋の供用および補修・補強に関して	資料 No. A-20 1983年
出典		橋梁と基礎 vol. 17, No. 8, PP.13～16, 1983年8月.	
著者		佐伯 彰一（建設省土木研究所）、金井 道夫（〃 関東地方建設局）	
キーワード		既存橋の有効利用、破壊の照査、ディテール	
要旨		道路橋示方書を弾力的に運用することで、既設橋梁の現時点での有効利用を図り、もしくは経済的な補修・補強を行うという考えを示している。	
橋梁分類	種別	①道路橋 2.鉄道橋 3.歩道橋 4.その他（ ）	
	形式	1.桁橋 2.トラス橋 3.ラーメン橋 4.アーチ橋 5.斜張橋 6.吊橋 7.その他	
診断内容	方法	既設橋梁を可能な限り利用し、補修・補強を経済的に行う上では、設計照査は次のような考えでよい。 (1)使用性、耐久性に関する照査は、道路管理者の判断で特に必要な項目についてのみ行えばよい。照査に用いる荷重も、判断により、通常時に橋梁に作用している荷重を用いればよい。 (2)破壊に関する照査は、基本的に道路橋示方書の規定に従って行う。ただし、照査に用いる荷重は交通実態に応じて、道路橋示方書に規定されている荷重を修正して用いる。 (2)での破壊の照査の試案として、 $\{1.3D + \gamma(L+I)\}$ による応力度 $\leq 1.7x(\text{道示に規定する許容応力度})$ ここに、左辺：道示Ⅲコンクリート橋組の破壊を照査する荷重の修正式 γ ：交通実態からの係数であり、既設橋梁の今後の供用年数、路面状況、交通滞流、車線数・幅員、大型車混入率による。	
	結果	留意事項として、 (1)ウェブの若干の損傷や板厚不足は、橋梁の耐荷力に重大な影響を及ぼすことは少ないので、溶接等によりウェブの無理な補修・補強を行うよりは、現状を維持する方が望ましい場合が多い。 (2)耐荷力に直接結びつかない照査、例えば2軸応力の照査などの結果のみに基づいて無理な補修・補強を行うことも避けるべきであり、各々の照査の意味を十分検討して補修・補強計画を作成すべきである。 (3)耐荷力の照査を満足する場合でも、詳細構造が適当でない場合は局部的な応力集中により、クラックを生じる場合がある。各部材の応力伝達がスムーズに行われるように、詳細構造を十分検討すべきである。	

タイトル		道路橋における疲労問題と補修・補強	資料 No. A-21 1983年
出典		橋梁と基礎	vol. 17, No. 8, PP. 19~23, 1983年8月.
著者		西川 和廣(建設省土木研究所)	
キーワード		疲労, 応力集中, 局部座屈, 補強板	
要旨		連続非合成格子桁の損傷事例と補修方法について述べている。	
橋梁分類	種別	①道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	①桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	桁端の切り欠き部にクラックが生じた。	
	原因	切り欠き部周辺の応力集中により, ウェブの局部座屈による面外変形が生じ, この繰り返しにより溶接止端に沿ったクラックが発生。	
診断内容	方法	_____	
	結果	_____	
補強(増強)内容	目的	機能の復旧。	
	方法	原形復旧後, ウェブを両側からはさむように, 補強板を高力ボルトで締め付け, ウェブの面外変形を防ぐ。	
	結果	_____	

タイトル		道路橋における疲労問題と補修・補強	資料 No. A-22 1983年
出典		橋梁と基礎	vol. 17, No. 8, PP. 19~23, 1983年8月.
著者		西川 和廣(建設省土木研究所)	
キーワード		荷重分配作用, 変形の集中, FEM解析	
要旨		連続非合成格子桁の損傷事例と補修方法について述べている。	
橋梁分類	種別	①道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	①桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	荷重分配横桁および対傾構を取り付けた垂直補剛材と, 主桁上フランジとの溶接部にクラックが生じた。	
	原因	横桁による荷重分配作用に起因するものである。損傷部は比較的剛性の高い横桁とRC床版とにはさまれているため変形が集中することになり, ウェブとすみ肉溶接止端部あるいはスカーラップからクラックが発生。	
診断内容	方法	以下をFEM解析し, その結果より補強方法を検討。 (1)補強なし(原形モデル)モデルA (2)横桁と主桁の上フランジを連結したモデルモデルB (3)主桁ウェブ背面に垂直補剛材を追加したモデルモデルC	
	結果	モデルBでの効果はかなり期待できるが, モデルCではかえって応力の集中を拡大する傾向があることがわかった。	
補強(増強)内容	目的	損傷部の負担の軽減。	
	方法	横桁と主桁の上フランジの連結を採用することとし, 新たな損傷を誘発しないため, 溶接よりも高力ボルトによるのが望ましいと考えられた。	
	結果	_____	

タイトル		道路橋における疲労問題と補修・補強	資料 No. A-23 1983年
出典		橋梁と基礎	vol. 17, No. 8, PP. 19～23, 1983年8月.
著者		西川 和廣(建設省土木研究所)	
キーワード		疲労, 構造系の機能, ディテール	
要旨		2 ヒンジ中路アーチ橋の損傷事例と補修方法について述べている。	
橋梁分類	種別	①道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 ④アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	縦桁がアーチリブとの相対変位を吸収するための可動支承を介して, 両端部付近の2箇所で横桁に支えられる構造となっている。 縦桁を支える横桁とアーチリブの取り付け部にクラックが発生。	
	原因	相対変位を吸収するための可動支承が十分に機能しなかったために横桁にねじれが生じ, 横桁を取り付けたアーチリブのウェブにクラックが生じた。	
診断内容	方法	_____	
	結果	_____	
補強(増強)内容	目的	クラック部の原形復旧と, 構造系が持つ機能の実施。	
	方法	ガウジングと溶接による原形復旧。 縦桁支承の交換。	
	結果	上記の補修のほか, 弱点となりうる箇所のディテールの見直しが望まれる。	

タイトル		道路橋における疲労問題と補修・補強	資料 No. A-24 1983年
出典		橋梁と基礎	vol. 17, No. 8, PP. 19～23, 1983年8月.
著者		西川 和廣(建設省土木研究所)	
キーワード		疲労, 2次応力, 支点拘束, ディテール	
要旨		2 ヒンジ上路アーチ橋(2橋)の損傷事例と補修方法について述べている。	
橋梁分類	種別	①道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 ④アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	2橋とも, ほぼ似かよった規模と構造を有しており, いずれも補剛桁に働く水平力はアーチクラウンにおいてアーチリブに伝達されるよう設計されている。 A橋...最端部の垂直材上の補剛桁ウェブにクラックが発生。 B橋...支間中央付近の, 垂直材を補剛材およびアーチリブに取り付けるためのガセットプレート溶接部にクラックが発生。	
	原因	A橋については, 設計(補剛桁を, 垂直材を支点とする連続桁として設計)の際に考慮していなかったアーチの変形に伴う2次応力が生じたこと。 B橋についても本質的にはA橋と同様だが, アーチクラウンにおける水平力の伝達部材が小さいため, ガセットプレートにすみ肉溶接止端に沿ったクラックが発生した。	
診断内容	方法	載荷試験による調査が予定。	
	結果	_____	
補強(増強)内容	目的	損傷部の負担の軽減。	
	方法	A橋...垂直材と補剛桁の間に方杖材を設けることにより損傷部の負担を軽減, 同時に補剛桁の水平移動を橋台側の支点である程度拘束することにより2次応力を軽減する。 B橋...検討中。	
	結果	上記の補修のほか, 弱点となりうる箇所のディテールの見直しが望まれる。	

タイトル		鋼鉄道橋における疲労問題と補修・補強	資料 No. A-25 1983年
出典		橋梁と基礎 vol.17, No.8, PP.24~29, 1983年8月.	
著者		阿部 英彦(日本国有鉄道), 谷口 紀久(), 阿部 允()	
キーワード		溶接欠陥, 応力測定, ストップホール, ディテール	
要旨		箱断面プレートガーダーの損傷事例と補修方法について述べている。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 ②鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他()	
	形式	①桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	ねじり剛性を増加させるためのダイヤフラムに, 補剛リブとの交点の溶接ビード止端から発生した亀裂が見られる。	
	原因	リブ溶接部が列車の通過によってダイヤフラムの面外振動による繰り返し応力を受けたこと, および製作時の溶接欠陥が考えられる。	
診断内容	方法	実橋の応力測定を行った。	
	結果	亀裂のスタート箇所から少し離れると急激に応力が低下することがわかった。	
補強(増強)内容	目的	亀裂の成長を止める。	
	方法	亀裂部をガウジング, 開先溶接をした後, 先端にストップホールを設ける。さらに, 亀裂長がある程度以上に達するものについては, ガウジングし開先溶接, 補強当て板を行うことにしている。また, 再発する場合はダイヤフラムに防震用の水平補剛材を設けることも検討。	
	結果	新しい設計には, 従来ディテールを改良したものが使用。	

タイトル		鋼鉄道橋における疲労問題と補修・補強	資料 No. A-26 1983年
出典		橋梁と基礎 vol.17, No.8, PP.24~29, 1983年8月.	
著者		阿部 英彦(日本国有鉄道), 谷口 紀久(), 阿部 允()	
キーワード		疲労, 応力集中, 巨視的な補強, 補強板, ディテール	
要旨		下路プレートガーダーの損傷事例と補修方法について述べている。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 ②鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他()	
	形式	①桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	横桁切り欠き部のコーナーからクラックが発生。切り欠き部コーナーもしくは溶接ビード止端から発生し, 主応力の方向に亀裂が成長。	
	原因	(1)下フランジが桁端まで延びていないことにより, 切り欠き箇所からフランジとの応力伝達が始まり, その結果, 切り欠き部に引張り応力が発生した。 (2)沓座の破損による支点沈下が, 上記により発生したクラックを助長した。	
診断内容	方法	実橋の応力測定, 模型横桁の載荷試験を行った。	
	結果	一般的な処置であるストップホールが, 亀裂発生箇所に高い応力が広い範囲にわたっている場合には, 応急的な処置にしかならないことがあきらかとなった。	
補強(増強)内容	目的	補強後の寿命を巨視的にみられるような補強を施す。	
	方法	横桁切り欠き部の損傷部は補強板にて補強し, 支点沈下については同一桁にある他の各支点を同一平面上にくるようにセットし直した。	
	結果	今後の新しい設計では, 本橋の横桁切り欠き部にあたる構造は用いないことにした。	

タイトル		海外の橋梁における疲労問題と補修・補強	資料 No. A-27 1983年
出典		橋梁と基礎 vol.17, No.8, PP.30~34, 1983年8月.	
著者		三木 千壽(東京工業大学), John W. Fisher(米国 Lehigh大学)	
キーワード		アメリカ, ウェブギャップ, 応力集中, 溶接残留応力, ストップホール	
要旨		アメリカでこれまで実施されてきた, 疲労に対する損傷への補修, 補強の例を述べている。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	ウェブギャップ(ウェブに取り付けられた横桁やダイヤフラムの取り付け材,あるいは垂直補剛材の端部とフランジの間に残されるギャップ)部および融合不良の溶接部への発生が疲労亀裂の事例の半数をしめている。	
	原因	ウェブギャップ部の亀裂は, 上フランジの変形がコンクリートスラブにより拘束され, それが面外方向の強制的な変位の繰り返しとなり, 生じる。	
診断内容	方法	_____	
	結果	_____	
補強(増強)内容	目的	亀裂の成長を止める。	
	方法	(1) 亀裂の先端にドリルで孔をあけ, 強制変位による曲げ応力を緩和する。またはウェブギャップを大きくする。 (2) 取り付け材と上フランジをつなぎ, ウェブギャップの面外変位を止める。 (3) コア(ドリル孔よりも大きい孔)を抜くことにより, 溶接残留応力を解放し, 応力集中も緩和する。	
	結果	_____	

タイトル		勝関橋の補修・補強	資料 No. A-28 1983年
出典		橋梁と基礎 vol.17, No.8, PP.40~45, 1983年8月.	
著者		方波見 毅(東京都建設局), 河合 文久("), 和田 拓雄(")	
キーワード		荷重の増加, 床版補修, 載荷実験, 構造解析, 老朽化	
要旨		重交通の影響および経年の老朽化によって生じた中央径間の損傷(T-グリッド床版*, シアーロック**)を機構・景観を変更せずに補修・増強。また主構および床組については載荷実験・構造解析により, TL-20荷重に対する耐荷力の確認をしている。 * = グレーチング床版に類似。 ** = 連結ヒンジ。 補) . 中央径間: シカゴ型固定軸双葉跳開橋(突桁支間 25.8m)	
橋梁分類	種別	①道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 ⑦その他	
損傷内容	損傷位置	中央径間のコンクリート劣化および突桁先端部のT-グリッド破損。 シアーロックのピンおよび軸受け部の支圧変形, 摩耗。	
	原因	コンクリート自体は老朽化も考えられるが, 突桁先端部のT-グリッドに関しては, 交通の増加が挙げられる。 摩耗は機構上避けることができないが, 支圧変形は車両重量の増が一因と考えられる。	
診断内容	方法	上記の視認可能な損傷部の補修・増強の他に, 設計荷重の移行に伴う橋梁全体の耐荷性の確認が必要となり, TL-20荷重を想定した載荷実験・構造解析を実施。 設計荷重の移行・・・竣功時(昭和15年) = 復興局鋼公道橋設計仕様書 補修時(" 53年) = 道路橋示方書(TL-20)	
	結果	既設橋の, TL-20相当以上の耐荷性が認められた。	
補強(増強)内容	目的	損傷したT-グリッド床版に対しての床版打ち換え。 シアーロックの補修および耐久性の向上(開閉機構の維持)。	
	方法	開閉機構, 耐荷力を考慮して軽量の鋼床版とした。 既存ピンの材質に対して SC350を用いて耐力に余裕を, また滑面域には高力黄銅鋳物に固体潤滑材を施し, 耐摩耗性を考慮した。	
	結果	_____	

タイトル		茶志別橋の床版打換え工事	資料 No. A-29 1984年
出典		橋梁と基礎	Vol. , No. , PP. 37 ~ 44, 1984年 5月
著者		南 隆 (北海道開発局), 沼沢義広 (同左), 木田光良 (同左) 他	
キーワード		I B パネル, S B パネル, 床版打換え	
要 旨		劣化したコンクリート床版の打換え方法としてプレキャスト I 形鋼格子床版 (I B パネル) と新しく開発された合成床版 (S B パネル) 工法を採用し, 追跡比較調査ができるようにした。S B パネルは間詰めコンクリートのゼロ化を目指してパネル自体を完全なプレキャスト版とし, 桁取り合いをパネル相互の取り合いに創意を加え, 構造全体の耐力を考えたものである。 これら工法の設計, パネル製作, 現場施工等についての報告。	
橋梁分類	種 別	①道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形 式	①桁橋 ②トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	位置・種類	鉄筋コンクリート床版	
	原因	コンクリートの劣化	
診断内容		該当項目無し	
補強 (増強) 内容	目的	床版の補修	
	方法	分割施工の制約により縦桁を増設し, パネルを設置する。 I B パネル工法 (既設床版厚 16 cm, 打換後 16 cm) S B パネル工法 (既設床版厚 16 cm, 打換後 18 cm)	
	結果	既設の 2 等橋規格を 1 等橋に格上げできた。	

タイトル		橋梁の維持管理に関するデータ収集について	資料 No. A-30 1984年
出典		橋梁と基礎	Vol. , No. , PP. 24 ~ 26, 1984年11月
著者		松川 昭夫 (大阪市土木局)	
キーワード		維持管理, データ収集, 健全性	
要 旨		橋梁を維持管理していく上で必要なデータ資料を整理し, 作成上の留意点を明記している。また, それらのデータを活用した橋梁の健全性の評価方法を提案している。中でも, 撤去橋梁から有用なデータを得ることができるとし, 事例として旧阪堺大橋の撤去時の調査計画を紹介している。	
橋梁分類	種 別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形 式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
診断内容	方 法	評価判定項目を次のように分類している。 ① 構造物の使用性 ② 構造物の耐荷力 ③ 疲労寿命 ④ 社会的重要度 ⑤ 部材別重要度 ⑥ 補修補強の難易度 このうち, ①~③の項目について具体例をもとに以下の評価方法を提案している。 R C 床版の使用性----- ひび割れ形状、ひび割れ幅でランクづけ 主桁、縦桁の使用性----- 活荷重たわみと人体の感覚との相関性でランクづけ 橋 梁 の 振 動----- 実況の振動測定結果と人体感覚でランクづけ 鋼 桁 の 腐 食----- 基盤目試験による塗装劣化判定、橋梁全体の水まわりなどの重点点検 主桁、縦桁等の耐荷力----- 多くのデータにより確率論的な評価も可能。 疲 労 寿 命----- S - N 曲線があれば、確率論的な評価は可能。 そのためには、不確実量のデータ収集が必要。	
	結 果	旧阪堺大橋で調査・試験を実施した後、順次発表していくとしている。	

タイトル		斜張橋のケーブルの保全と設計に関する1, 2の考察	資料 No. A-31 1984年
出典		橋梁と基礎	Vol. 1, NO. 3, PP. 25~ 32, 1984年12月
著者		松川 昭夫 (大阪市土木局橋梁課長)	
キーワード		斜張橋、吊橋、Mülheim橋、Köhlbrand橋、Severn橋、Wye橋	
要旨		外国における吊り構造橋梁のケーブル損傷例を調査して損傷原因と補修法を取材するとともに、橋梁に関して長い経験をもち、かつ斜張橋に関して世界で最も古い歴史をもつ西ドイツの斜張橋などの管理状況を調査し、斜張橋のケーブル及びケーブル構造要素などの点検に必要な項目、また斜張橋の設計に関する1, 2の問題点などについて、その一端を述べている。ケーブルの損傷例として西ドイツのMülheim橋、Köhlbrand橋、英国のSevern橋、Wye橋が紹介されている。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 ⑤. 斜長橋 ⑥. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	・Mülheim橋 定着部におけるストランド、ケーブル一般部 ・Köhlbrand橋 ... ストランド ・Severn橋 ハンガーロープ ・Wye橋 ケーブル定着部外側の素線、スプレーサドル付近の素線	
	原因	・Mülheim橋 記述なし ・Köhlbrand橋 ... 製作上の手違い、凍結防止剤や特殊な融解剤の散布 ・Severn橋 ハンガーの強度不足、交通量の増大等 ・Wye橋 記述なし	
診断内容	方法	_____	
	結果	_____	
補強(増強)内容	目的	_____	
	方法	・Mülheim橋 : ストランドの交換、*リカルゲン系塗料の注入と*プラスチックバーによる防錆 ・Köhlbrand橋 : ストランド*リカルゲン部への鉛ペイントの圧入 ・Severn橋 : 記述なし ・Wye橋 : ケーブルの増加	
	結果	_____	

タイトル		供用中の橋梁への補修・補強溶接	資料 No. A-32 1985年
出典		橋梁と基礎	vol. 19, NO. 3, PP. 14~19, 1985年3月.
著者		田中雅人 (東京鉄骨橋梁製作所)、鈴木博之・堀川浩甫 (大阪大学) 本村春一 (阪神高速道路公団)	
キーワード		補修溶接、支点上補剛材	
要旨		実際の橋梁の支点上補剛材を溶接補修することを想定して、試験桁のウェブに許容応力に等しいせん断応力を作させた状態で補修溶接を行い、その挙動を検討するとともに、補修溶接時に生じた跳出しパネルの変形を同じく応力作用下で線状加熱により矯正し、その効果についても検討している。さらに、溶接補修した試験体について載荷試験を行い、耐荷力を検証している。主な結果は以下のとおりである。 1) 跳出しパネルにおける補修溶接作業中の変形は最大10mm程度であり、ウェブに対して対称に溶接することにより打ち消せることがわかった。 2) 応力作用下でもジャッキを併用した線状加熱を行い、空冷することにより、補修溶接による跳出しパネルの変形を軽減させることができた。 3) 応力作用下で補修溶接を行った本実験系列においては耐荷力の減少は認められなかった。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	①. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方法		
	結果		
補強(増強)内容	目的		
	方法		
	結果		

タイトル		鋼床版パネルによるコンクリート床版橋の復旧	資料 No. A-33 1985年
出典		橋梁と基礎	Vol. , No. , PP. 41 ~ 45, 1985年 4月
著者		大日方忠勝（日本鋼管（株））、森 国夫（同左）	
キーワード		鋼床版パネル	
要 旨		鉄筋コンクリートの損傷が激しい3橋を取り上げ、鉄筋コンクリート床版を鋼床版パネルに取り替えた理由及び施工概要について記述してある。	
橋梁分類	種 別	①道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形 式	①桁橋 ②トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	位置・種類	鉄筋コンクリート床版	
	原因	・大型車両の増加 ・床版厚が薄く、床版の耐力が不足	
診断内容		該当項目無し	
補強（増強）内容	目的		
	方 法	・鉄筋コンクリート床版を各々の橋ごとにタイプの違う鋼床版パネルに取り替える。 ・縦桁及び横桁の補強	
	結 果		

タイトル		荷重作用下にあるプレートガーダーの改造に関する実験	資料 No. A-34 1986年
出典		橋梁と基礎	vol. 20, NO. 4, PP. 7 ~ 12, 1986年 4月.
著者		堀川浩甫・鈴木博之（大阪大学）、池田圭一（タカラ技研）、中野正義（阪神高速道路公団）	
キーワード		プレートガーダー、改造、切断、溶接	
要 旨		鋼橋の腐食の生じやすい箇所はエキスパンションジョイント近傍や支承付近などであり、錆の発生進行により板厚が減少し、ウェブと下フランジを継ぐすみ肉溶接の欠損に至る例もある。このような桁の補修方法として、腐食部分を切断し、下フランジだけを切欠き桁に改造する方法があり、作業空間が出来るので安全の確保に役立つものならば、そのメリットは小さくない。 本報告では試験桁に荷重を負荷した状態で切欠き桁への改造を想定したガス切断、溶接など一連の作業を施し、作業中の安全性、作業後の残留変形を確認し、さらに耐力試験を行って、その可能性と実施する場合の留意点を検討している。試験からは、補剛材溶接後ガス切断を行っても中央のたわみ増はわずかであること、切欠き長さは垂直補剛材の手前まで可能であること。切り欠いた箇所が耐力を支配するものではなかったことがわかり、その結果を踏まえ実橋に適用した。実施工では、最初に垂直および水平補剛材を溶接し、十分な補強を施したのちガス切断を行い、最後に1枚の下フランジを溶接した。これらの作業は、全面的な交通遮断をすることなく実施され、無事完了したと述べている。	
橋梁分類	種 別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形 式	①. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損 傷 位 置		
	原 因		
診断内容	方 法		
	結 果		
補強（増強）内容	目 的		
	方 法		
	結 果		

タイトル		維持・補修	資料 No A-35 1987年
出典		橋梁と基礎 vol. 21, NO. 1, PP. 53～56, 1987年 1 月.	
著者		石沢正俊（首都高速道路公団）	
キーワード		維持、補修、点検	
主旨		橋梁の損傷は多種多様であり、どういう損傷がどこに、いつ発生するかは知りえず、したがって補修技術を事前に準備することはできない。また、機能阻害の程度により補修を実施するか否かを判断するとして、管理者によって異なるものである。このように維持補修技術は基本的に受け身の性格があり、また、20年前に損傷が生じれば20年前の技術で補修し、今日生じれば今日の技術で補修を行うものの、その補修技術は既設構造物の特性に適する範囲でしか選択できないという基本性質がある。維持補修にとって望ましい方法は、点検によって橋梁損傷を早期に摘出し、損傷の進展状況を追跡しながら補修の方法、時期を決定していくことであるとし、有能で経験豊かな点検技術者を養成することが、橋梁の維持補修の今後の課題であると結論している。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方法		
	結果		
補強(増強)内容	目的		
	方法		
	結果		

タイトル		既存橋梁の耐荷力評価とその検証に関する研究	資料 No A-36 1987年
出典		橋梁と基礎 vol. 21, NO. 2, PP. 8～15, 1987年 2 月. vol. 21, NO. 3, PP. 34～39, 1987年 3 月.	
著者		西村 昭・藤井 学・宮本文穂（神戸大学）、梶谷義昭・春名真義（兵庫県）	
キーワード		耐荷力評価、損傷評価、橋梁診断、モーダル解析	
主旨		昭和8年に架設されたのち橋齢50年にして取り壊されることになった桜橋について、以下の各種検討を行っている。 1)耐荷力評価試験を実施してSystem Identification法による評価結果を検証し、適用にあたっての問題点を検討している。 2)耐荷力、耐久性に関する質問形式のアンケート調査を実施し、橋梁診断に対するアンケート調査の有効性を検討している。 3)耐荷力評価試験において、各荷重段階ごとに重錘落下振動試験を実施し、モーダル解析を適用することによりRCT桁の破壊過程におけるモーダルパラメータ（振動数、振動形、振幅、減衰定数、位相）の変化を明らかにし、同時にモーダル解析の実橋損傷度評価への適用性の検討も試みている。 4)現在開発中の検査者の主観を取り込んだ橋梁診断システムの検証を行うとともに、兵庫県下における橋梁のデータベース化を実施するためのフォーマット作成の検討を行っている。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	①. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方法		
	結果		
補強(増強)内容	目的		
	方法		
	結果		

タイトル	北港連絡橋ハンガーケーブルの維持管理 — 超音波探傷法によるHiAmケーブルの断線検出法 —		資料 No. A-37 1987年
出典	橋梁と基礎 vol. 21, NO. 5, PP. 29~34, 1987年 5 月.		
著者	亀井正博（大阪市）、岩崎全良・杉井謙一・高松弘行（神戸製鋼所）		
キーワード	ハンガーケーブル、吊材損傷、吊橋		
主旨	吊橋のハンガーロープや斜張橋のステーケーブルのような吊材の損傷は、放置すれば構造物全体にとって致命傷となるため、その点検・維持・管理は他の部材にもまして入念に行わなければならない、新規設計時に欠陥の発生箇所の予測、検出方法、補修方法を検討しておくことが望まれる。 北港連絡橋は、斜めハンガー形式を採用した吊橋であるため大きな応力振幅が生じることになり、ハンガーケーブルの疲労には十分注意する必要があった。そのため、疲労強度の高いHiAmケーブルを採用するとともに、ハンガーケーブルの断線検出法として超音波探傷法を採用し、実験によりその適用の有効性を検証している。		
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 ⑥. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方法		
	結果		
補強（増強）内容	目的		
	方法		
	結果		

タイトル	名神高速道路鋼アーチ橋の改良計画 — 蟬丸橋 —		資料 No. A-38 1989年
出典	橋梁と基礎 vol. 23, NO. 10, PP. 23~29, 1989年10月.		
著者	福島 公・上村一郎・岩竹喜久磨（日本道路公団）、高田 寛（横河工事）		
キーワード	アーチ橋、疲労、割れ、振動、鋼床版		
主旨	名神高速道路蟬丸橋は上路式鋼2ヒンジアーチ橋であり、アーチスパン54m、斜角62°である。供用10年を経過したころからコンクリート床版の損傷が目立ち始めたため、補強・補修を繰り返し実施してきたが、その後鋼材へも損傷が発生するに至った。このため、アーチリブを除く床版、床組、垂直材を取り替え、かつ斜材、対傾構を追加する大改造を実施している。 本報告では、蟬丸橋の損傷原因の究明と補強対策工の決定について述べている。		
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 ④. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	・コンクリート床版の損傷（鋼板接着、縦桁増設、床版増厚および床版締結等の補強・補修を繰り返している。） ・縦桁腹板・支柱上下端・補剛桁腹板上端・ガセットプレートの割れ、支柱取り付けリベットのゆるみ、桁端下フランジの腐食、補剛桁腹板溶接部付近のへこみ	
	原因	・急激に増大してきた重交通荷重のもとで、斜角62°を有し、対傾構がないなど、特有な構造系から生じる面内・面外の複雑な挙動が構造的に弱い床版、部材取り付け部の疲労損傷となって現れたものと推定している。	
診断内容	方法	・20t試験車による走行試験を実施し、変位、応力、振動を計測している。又、応力については一般車走行による応力頻度計測も行っている。 ・現行の設計仕様で解析し、かつ、各部材の応力度照査等を実施している。	
	結果	・試験からは、アーチクラウンの橋軸直角方向変位が橋軸方向に比して大きく、床組が平面内で菱形のねじれ変形が繰り返されていること、一般車走行時のアーチリブ等の応力度は試験車走行時の1.7~2.6倍の値が観測されたこと、卓越して発生している振動モードは斜角の影響を大きくうけていることが判明した。 ・建設当時に比較して現在の設計仕様による各部材の応力度は許容応力度の1.2~1.5倍となる。また、垂直材を結ぶ対傾構を設けていないため、橋全体の剛性が弱い等の問題点があげられた。	
補強（増強）内容	目的	・損傷要因と推察する面内・面外の挙動をより少なくする構造（橋全体の剛度を高める）に改良を図る。	
	方法	・スパンドレルブレースドアーチ橋へ変え、耐久性が期待できるアーチリブ以外の床版・補剛桁・垂直材等すべての部材を取り替えるとともに、斜材・対傾構・下横構を追加するとともに、床版については、アーチリブへの負担低減、ねじれに対する変形追従性、橋桁材との一体架設に優れることから鋼床版とした。	
	結果	・振動解析により、橋全体の剛性が高められ複雑な変位が改善されていると判別している。	

タイトル		腐食鋼材の有効板厚評価法の一提案	資料 No. A-39 1989年
出典		橋梁と基礎 vol. 23, NO. 12, PP. 19~25, 1989年12月.	
著者		松本 勝(京都大学)、中村幾雄(関西電力)、 白井義郎(新日本技術コンサルタント)、白石成人(京都大学)	
キーワード		腐食、有効板厚	
主旨		水圧鉄管、水門施設、鋼橋等鋼構造物の劣化度の1つの指標として、鋼材の発生応力の増加あるいは剛性の低下という概念で評価するとするならば、腐食鋼材の有効な板厚を精度よく把握することが不可欠となる。 本報告は、既に取り換えられた数種のゲートの残材から腐食鋼材を抜き取り、板厚測定および引張試験を実施して、その結果から腐食鋼材の有効板厚の評価法および実構造物部材の板厚測定の適用について提案を行っている。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方法		
	結果		
補強(増強)内容	目的		
	方法		
	結果		

タイトル		若戸大橋の拡幅工事	資料 No. A-40 1989年
出典		橋梁と基礎 vol. 23, NO. 12, PP. 2~6, 1989年12月. vol. 24, NO. 1, PP. 41~47, 1990年1月.	
著者		石井孝男・宮崎都三雄・岩井文明・大友弘志(日本道路公団)	
キーワード		拡幅、吊橋、鋼床版	
主旨		昭和37年9月、我が国の最初の本格的吊橋として北九州市に架設された若戸大橋は、当初の6,700台/日から平成元年度の36,000台/日へと交通量が増加するとともに、慢性的な交通渋滞が生じているため、現況2車線を4車線化する整備方針が昭和54年に決定され、その後調査のうえ、昭和62年より工事が着手された。 工事概要は、道路延長約2.1kmのうち戸畑、若松の陸上部の取付高架橋各々約0.7kmについては、2車線の既設橋に隣接して新たに2車線の高架橋を新設し、海上部の吊橋については、車道の両側にある歩道を廃止して4車線としたものである。床版をRC床版から鋼床版へ変更して計量化したことにより吊り構造部の補強は不要となったが、主構トラスの鋼床版架替部は部材の補強が必要となったと報告している。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方法		
	結果		
補強(増強)内容	目的		
	方法		
	結果		

タイトル		都市高速道路橋の疲労損傷事例		資料 No. A-41 1990年
出典		橋梁と基礎 VOL. .NO. .PP. 23～ 31, 1990年 2月		
著者		中井 博(大阪市立大学 工学部 教授 工博)		
キーワード		疲労損傷、損傷事例		
要旨		現在までに公表された報告書の収集・分析及び橋梁製作会社へのアンケート調査結果をもとにして、都市高速道路橋の主な疲労損傷事例の調査結果とその原因・対策について報告している。アンケートの内容は、今までに報告されている疲労損傷に対して橋梁製作会社としてどのように処理しているかを把握する意味で、「鋼橋の疲労損傷を未然に防ぐための構造詳細に関するアンケート調査」と題する調査をプレートガーダーと鋼床版に焦点を絞り、各部材ごとに疲労損傷事例、その補修及び対策、それらの構造詳細に関する意見を聞いたものである。		
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他		
分類	形式	①. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 ④. アーチ橋 5. 斜長橋 6. 吊橋 7. その他		
構造形式		損傷部材	クラック発生位置	対策
I 桁	主桁ウェブ		・桁端切欠き部の隅肉カット	・切欠き部を直角にして割り込みフランジを設ける。桁高にバーをつける。
			・下横橋ガセット取付部の隅肉止端	・亀裂の溶接による補修、新たに補強横構を増設、端対傾構に補強支材を取付ける、スカラップ部に当て板を溶接取付けする。
	下フランジ	・支点上のソールプレートの隅肉止端	・高力ボルトによるソールプレートの取付、溶接の場合は補剛材を厚くする。補修はクラックを溶接により補修し腹板の添接板補強と下フランジ上面への補強板溶接。	
	補剛材	・対傾構や横桁取付補剛材上端部	・補剛材やリブプレートの板厚増、隅肉溶接止端部をTIG溶接により局部的に仕上げる。	
	対傾構	・下支材及びその取付ガセット	・クラックを除去しリブプレートを挿入して偏心を低減し、両面添接による断面補強	
	枝 桁	・主桁への取付溶接部	・損傷溶接部をガランツによりはつり取り、再溶接後、ゲランツ仕上げ	
箱 桁	下フランジ	・支点上のソールプレートの隅肉止端	・ソールプレートを大きくし、さらにボルト接合	
	ウェブ	・標識柱取付部の補剛材隅肉止端	・クラック発生部への添接板による補強と箱桁内の補強部材の取付	
下路アーチ	吊り材	・上下連結部	・各吊り材間を2本のワイヤで連結して吊り材の振動を抑制、損傷部の補修溶接、格点構造の補強	
	鋼管斜材	・連結部ガセット	・格点部の補強、吊り材にワイヤを巻き付けカマツ溝の発生を抑制	
上路アーチ	7-リブフランジ	・支柱取付部の溶接止端	・橋軸方向支持条件の変更、支柱取付部のヒンジ化、溶接部応力集中緩和のための補強ガセットの取付	
	補剛桁ウェブ	・端支柱上の切欠き部	・継手部の剛結化またはヒンジ化	
	縦 桁	・フランジ打ち切り部の切欠き		
鋼 床 版	リブプレート	・横リブとの溶接部 ・垂直補剛材との溶接部	—	
	横 リ ブ	・縦リブとの溶接部	—	
	縦 リ ブ	・突き合わせ溶接部	—	

タイトル		鋼 I 桁橋の亀裂損傷とその対策 - 桁端部横構取付けガセットの場合 -		資料 No. A-42 1990年
出典		橋梁と基礎 VOL. .NO. .PP. 31～ 36, 1990年12月		
著者		宇藤滋、関本宏、中村一平(阪神高速道路公団)、山下恵治(石川島播磨重工業㈱)		
キーワード		亀裂損傷、疲労損傷、鋼 I 桁橋、横構		
要旨		阪神高速道路公団のRC床版を有する鋼 I 桁橋の桁端部横構取付けガセット近傍の亀裂損傷について行った損傷データの整理、発生要因の分析、補強構造の検討、補修・補強法の検討、試験施工について紹介している。		
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他		
	形式	①. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜長橋 6. 吊橋 7. その他		
損傷	損傷位置	桁端部の横構取付けガセット近傍の主としてウェブ面、垂直補剛材とウェブまたはガセットとウェブの溶接部		
	原因	活荷重による横構軸力に起因し、断面欠損箇所であるスカラップも一原因と推定		
診断	方法	FEM解析、模型による疲労試験		
	結果	FEM解析結果では、ガセットのスカラップ近傍のウェブに局部的な板曲げ応力2048 kg/cm ² が発生することが明らかになり、疲労試験では、実橋構造の疲労強度が低いことが明らかになった。		
補強(増強)内容	目的	損傷部の補修、補強		
	方法	損傷部クラックは補修溶接する。そして補強構造の検討結果、スカラップのない構造とするためにガセットスカラップ部に補強板を溶接接合する。		
結果	結果	現地応力測定の結果、補強板溶接前の計測値では1186 kgf/cm ² と非常に高かったウェブの応力が、補強板溶接後では44 kgf/cm ² に低下し構造改善された。		

タイトル		鋼Ⅰ桁橋支承部の疲労亀裂損傷（上） 一点検・調査	資料 No A-43 1991年
出典		橋梁と基礎	Vol. 1, NO. 1, PP. 27～34, 1991年 5月
著者		中島拓、青山高司、坂元義一（首都高速道路公団）、小林潔、須藤典助、曾我明（三井造船）	
キーワード		疲労亀裂、ソールプレート部、鋼Ⅰ桁橋	
要旨		鋼Ⅰ桁橋の支承部（ソールプレートと下フランジとの溶接部）の疲労亀裂の原因推定および補修・補強方法の検討のため、実橋での載荷試験を含む点検・調査を実施し、その結果から試験体を用いて静的および動的（疲労）試験を実施している。これにより、実施すべき補修・補強方法を決定している。本文は、複数の補修・補強（案）を検討するまでの内容について紹介しており、疲労試験、最適な補修・補強方法については「鋼Ⅰ桁橋支承部の疲労亀裂損傷（下）」で紹介している。対象橋梁は、首都高速3号渋谷線（P439～P450）である。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他	
	形式	①. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜長橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	鋼Ⅰ桁橋の支承部（ソールプレートと下フランジとの溶接部）	
	原因	主原因は支承の回転機能喪失と推定	
診断内容	方法	亀裂進展調査（昭和62年11月：目視、渦流探傷法、昭和63年9月：追跡点検調査） 静的及び動的載荷試験 数値解析（3次元有限要素）による支承の拘束度検討	
	結果	全支承近傍のほぼ50％に亀裂損傷が発生し、15％が下フランジの板厚を貫通ソールプレート下面で固定とする境界条件が実橋における載荷試験結果と符合した。	
補強（増強）内容	目的	現状回復及び亀裂発生部の作用応力度の低下、応力集中の緩和、反力の分散を円滑にする	
	方法	主原因である支承板回転面への潤滑剤（二硫化モリブデン）を注入 亀裂の溶接による補修と補強板、高力ボルトを用いた方法	
	結果	補強板、高力ボルトを用いた補強に対し、2次元FEM解析を行った結果、亀裂の発生点であるソールプレート溶接ビード近傍での著しい主応力の低下がみられた。	

タイトル		鋼Ⅰ桁橋支承部の疲労亀裂損傷（下） 疲労試験、補修・補強設計	資料 No A-44 1991年
出典		橋梁と基礎	Vol. 1, NO. 1, PP. 31～37, 1991年 9月
著者		一井久允、青山高司、木暮深（首都高速道路公団）、鹿野顕一、松本巧（三井造船）	
キーワード		疲労亀裂、疲労試験、疲労寿命	
要旨		鋼Ⅰ桁橋の支承部（ソールプレートと下フランジとの溶接部）の疲労亀裂に対し（上）編では、補修・補強（案）を提案している。（下）編では、疲労試験により実橋における亀裂の発生位置・進展方向や疲労寿命などを検証することと、補修・補強（案）の疲労強度を比較・検証し、最も好ましい補修・補強方法について記している。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他	
	形式	①. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜長橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	鋼Ⅰ桁橋の支承部（ソールプレートと下フランジとの溶接部）	
	原因	主原因は支承の回転機能喪失であり、鋼材の降伏点レベルの引張り残留応力場が外力によって高頻度の繰返し圧縮応力を受ける場合には疲労亀裂が発生する。	
診断内容	方法	7タイプ（実橋47° 3体、補修・補強47° 4体）の試験体を用いての疲労試験 線形破壊力学による疲労亀裂進展解析からの実橋における疲労寿命の推定 （解析手法は疲労設計指針（案）1989.11：日本鋼構造協会による）	
	結果	実橋47°のNc（亀裂発生までの繰返し回数）はビードのサイズ、表面形状、止端部の初期欠陥の有無などに左右され、試験結果は大きくバラツいた。一方、補強47°のNcは実橋に換算すると約40年以上ということの下フランジ補強板、ウェブ補強リブは極めて効果がある。ウェブ補強リブがない場合でも、実橋換算で30年以上の亀裂発生寿命と50年以上の板厚貫通寿命が確保できる。	
補強（増強）内容		①亀裂損傷の有無にかかわらず下フランジ下面側は12mm厚の鋼板により補強する。この場合ソールプレートとは脚長17mmのすみ肉溶接により、下フランジとは高力ボルトにより連結する。 ②ビード内に亀裂、下フランジにその厚さの1/3以下の亀裂がある場合は、ガッツングにより損傷部をはつり取り溶接補修する。 ③下フランジにその厚さの1/3を超える亀裂がある場合は、亀裂損傷部を含む下フランジをガッツングにより完全に破断させ、溶接により完全に修復し、さらに下フランジ補強板を付ける ④ウェブの亀裂については、まずその先端にφ25のストップボルトをあげ、ウェブの両面から16mm厚の鋼板を高力ボルトにより、そして下フランジとは部分溶け込み溶接によりそれぞれ連結する。	

タイトル		重交通路線におけるRC床版損傷に対する疲労寿命評価と耐久性向上の一考察	資料 No. A-45 1992年
出典		橋梁と基礎	VO1. , NO. , PP. 14~ 18, 1992年11月
著者		松井繁之(大阪大学工学部教授)、竹内修治、武藤数好(酒井鉄工所)	
キーワード		床版損傷、疲労寿命、耐久性評価	
要旨		RC床版に対して疲労設計を導入すべきであると強調するため、抜け落ちた損傷の発生した合成桁橋の事例を採り、RC床版の疲労寿命照査とRC床版の疲労耐久性向上のための方法について記している。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他	
	形式	①. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜長橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷位置		Aライン、Bラインと並列して架設されており、A、Bラインとも6本主桁のG2~G3桁間の桁端部付近で、Aラインはコンクリートが剥落し鉄筋が露出するほどのせん断破壊が発生し、Bラインは床版が抜け落ちた。	
内容		原因 桁端部床版の増厚がないためによる床版の耐力・耐久性不足が主要因である。抜け落ちに至った原因は疲労破壊と水の関与であり、Bラインは車線配置も一要因となっている。また、Aラインのせん断破壊は剛性不足に支点沈下の影響が加わった衝撃による破壊といえる。	
診断内容	方法	耐力評価 : 抵抗曲げモーメント(設計断面と施工断面について評価) : 押抜きせん断耐力 疲労寿命評価	
	結果	設計曲げモーメントと抵抗曲げモーメントとの比較では、昭和39年示方書は満足しているが、平成2年示方書は大幅に不足している。 押抜きせん断耐力は、現行基準の床版の70%程度の値であり耐力は小さい。さらに、主桁付近の配力鉄筋の配置が疎となっているため、支間中央部の80~90%の値となっている。 疲労寿命は設計断面で1.7年、施工断面で27年と算定された。実際の破壊年数20年と解析寿命との差の理由には、舗装からの雨水の浸入の影響も大きいと考えられる。	
補強(増強)内容	目的	床版の耐久性向上	
	方法	車両の軸重と通行位置のコントロール 床版厚の増加 床版上面の防水工	

タイトル		ペンシルベニア州交通局(Penn DOT)における橋梁点検と補修	資料 No. A-46 1992年
出典		橋梁と基礎	VO1. , NO. , PP. 19~ 25, 1992年11月
著者		Gary L. Hoffman (ペンシルベニア州交通局 橋梁道路技術部長)	
キーワード		橋梁点検、維持管理、ペンシルベニア、疲労亀裂	
要旨		ペンシルベニア州交通局で開発された橋梁維持管理システムと橋梁点検プログラムの概要について紹介している。 【橋梁維持管理システムの概要】 ・橋梁に関するデータを記録、保存するだけでなく同局のマネージャーが点検、設計、管理、補修及び架換えに関する重要な意志決定を行える強力な管理ツールである。 ・標準的な月別統計、メニュー式レポート及び利用者のニーズに応じたユーザーレポートなど多様なレポートを作成できる。 ・管理、補修及び架換えニーズに対する橋ごとの費用を自動的に出力でき、維持管理の面と費用の面から順位付けができる。 ・橋梁状態や時間の経過に伴う耐荷力をプログラム上で低下させ、将来の橋梁管理ニーズを予測できる。 【橋梁点検】 ①研修と認定制度 ・研修は、基本点検研修コースと再教育研修コースからなり、これらの研修に対して試験が実施され認定書が授与される。このような仕組みにより、有能かつ責任ある点検員による橋梁点検の実施が保証される。 ②連邦道路局による調査と管理 ・連邦道路局は毎年、点検プログラムを調査するために地方技術事務所を視察し、点検員の質、手順、文書作成、報告及び荷重制限の実態を評価する。また、州が適切なフォローを行っているかどうかを確認する。 【補修・補強例】 ①ロッドとピンキャップで閉じられたピンハンガー連結部の疲労損傷に対する対処方法 ・ピン及びハンガーの接続部を取り除き、フランジ及びウェブを添接板で連結する。 ・形状に変化が起らないように床桁の下に補助的な支承または片持ち梁を設ける。 ・桁下に受け台を設けて、その上に補助支承を取り付ける。 ②Black Moshannon River橋の桁端における疲労亀裂に対する対処方法 ・原因は、橋台が伸縮装置を完全に拘束するまで移動していたため、桁端が固定端となり上端のフランジに引張り部分を形成していた。伸縮装置の機能を回復し、亀裂部分のあるウェブとフランジを添接板にてボルト連結を行った。 ③Vanport橋の溶接部における疲労亀裂に対する対処方法 ・この橋はトラス構造であり、亀裂は垂直材と斜材と下弦材の連結部の全てに発生していた。原因は、ガセットプレートが腐食し、その錆の膨張するときの応力で溶接部に疲労亀裂が入ったと結論づけられている。これらの腐食は、鳩の糞、ピッツバーグ付近の有害な腐食環境の影響や、ごみの除去や清掃などを行うことができなかったため進行したもので、箱桁下弦材の清掃、ボルト締めした山形鋼と底板の交換、鳩や凍結防止剤からの保護のための箱桁の開口部分の密閉等の処置が行われた。	

タイトル		フィリピン国マクタン橋の損傷事故と復旧方法の提案	資料 No. A-47 1992年
出典		橋梁と基礎	VOL. , NO. , PP. 27～ 33. 1992年11月
著者		三谷 光正 (片平エンジニアリング・インターナショナル), 大塚 勝 (㈱横河ブリッジ), 駒ヶ嶺 正芳・竹内 光 (三井建設㈱)	
キーワード		マクタン橋、損傷事故	
要旨		1990年11月13日の夜半、台風が瞬間風速67m/secの強風と豪雨を伴いセブ市を直撃した。このため、セブ島とマクタン島に架かるマクタン橋(3径間連続トラス橋: 112m+144m+112m)もその被害を受けた。 港に係留されていた大型貨物船が漂流して、その煙突とクレーンの頭部がトラス橋の下弦材に衝突したため両側の下弦材が完全に切断し、最大18.4cmの路面の沈下が生じ、コンクリート橋脚には斜めひび割れが生じた。 この被害の仮復旧と本復旧方法の提案について概要を報告している。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 ②. 鉄道橋 ③. 歩道橋 ④. その他	
	形式	1. 桁橋 ②. トラス橋 ③. ラーメン橋 ④. アーチ橋 ⑤. 斜長橋 ⑥. 吊橋 ⑦. その他	
損傷内容	損傷位置	上部工: 側径間中央部の下弦材、垂直材、斜材、中間横桁、下横構、縦桁 下部工: 中空円筒形シャフト	
	原因	台風による大型貨物船の衝突	
診断内容	方法	目視と計測	
	結果	上部工: 格点L7～L8の両側下弦材の完全切断、上弦材格点U7で南側で184mm、北側で155mmの垂れ下がり、L6～L7、L7～L8の湾曲、垂直材L7～U7の湾曲、斜材L8～U7の湾曲、中間横桁F7、F8の腹板の変形、下横構格点L7～L8間の切断、南側縦桁1本のみ変形 下部工: スパイラル状のひび割れ	
補強(増強)内容	目的	完全復旧	
	方法	上部工: 損傷部材の撤去・取換え 下部工: 提案①…鉄筋をシャフト周りにコンクリートで巻き立てる。 提案②…鋼板をシャフト周りにある間隔でセットし、膨張性間詰め材料を打設する。	
	結果	———	

タイトル		阪神高速道路における鋼構造物の維持管理の現状と展望	資料 No. A-48 1993年
出典		橋梁と基礎	VOL. , NO. , PP. 27～ 33. 1993年 3月
著者		福本 士 (大阪大学工学部教授), 北田 俊行 (大阪市立大学工学部助教授) 吉川 紀, 長沼 敏彦, 薄淵 修治 (阪神高速道路公団), 岩崎 雅紀 (㈱横河ブリッジ研究所)	
キーワード		阪神公団、維持管理、阪神高速道路	
要旨		阪神高速道路の鋼構造物の維持管理に関する技術の現状と耐久性向上を目指した今後の課題について述べている。 【維持管理の現状】 1) 維持管理体制 ①点検: 日常点検、定期点検、臨時点検がある。 ②判定: 所定の様式に従って記録に残される。 ③補修・補強: 補修要領に従って行う。要領にない場合は、鋼橋の耐久性に関する調査研究委員会で方法が検討される。 ④データの収集と整理 ⑤新設へのフィードバック 2) 維持管理全般の問題点 ①景観重視により作業空間が犠牲にされる。 ②立地条件の制約から複雑な構造となり、計画・設計時に予想できない損傷・腐食・劣化の発生につながることもある。 ③建設時のデータ、補修・補強履歴のデータが保管されていない場合や整理されていないことがある。 ④構造物の耐用年数を明確にし、初期経費と維持管理費との和である総経費を最小にする設計・施工・維持管理方法を確立する必要がある。 【維持管理のあり方と今後の課題】 1) 合理的点検方法の確立 ①見逃しを防止するためのゆとりを持った点検計画の立案 ②点検技術者の教育 ③点検手法の開発 2) 判定及び評価手法の確立 3) 補修・補強の施工 ①施工に携わる技術者及び技能労働者の育成 ②施工中、施工完了後の構造物の安全性と耐久性を確保する施工システムの確立	

タイトル		Wy e 橋の補強と補修	資料 No. A-49 1993年
出典		橋梁と基礎	Vol. , NO. , PP. 50~ 51, 1993年 3月
著者		春日 昭夫 (住友建設㈱)	
キーワード		ワイ橋、斜張橋	
要旨		ワイ橋は橋長409mの鋼斜張橋である。活荷重の増加とケーブルが腐食し始めているという懸念から、1段のケーブルを2段にするという世界でも例を見ない補強となっている。この補強についての概要を紹介している。	
橋梁分類	種別	①.道路橋 2.鉄道橋 3.歩道橋 4.その他	
	形式	1.桁橋 2.トラス橋 3.ラーメン橋 4.アーチ橋 ⑤.斜長橋 6.吊橋 7.その他	
損傷内容	損傷位置	ケーブルを継いでいるクランプ付近の腐食	
	原因	クランプ付近にゴミがたまりやすくなっていた。	
診断内容	方法	_____	
	結果	_____	
補強(増強)内容	目的	耐荷力の向上	
	方法	1段ケーブルを2段ケーブルに変更	
	結果	ケーブルを含む新しい部材の重量は650tであり、補強前の鋼重の16%増となった。	

タイトル		〔橋梁調査シリーズ〕 橋梁健全度調査法 (3)	資料 No. A-50 1970年
出典		橋梁	vol. , No. , PP. 78~89, 1970年4月.
著者		矢内 保夫, 松田 和男	
キーワード		応力測定, 振動測定	
要旨		実橋における応力測定と振動測定について記述している。応力測定は、荷重車の載荷方法と装置の原理について説明しており、振動測定は、構造物の振動による固有性質と振動理論の概要について説明をしている。	
橋梁分類	種別	①.道路橋 2.鉄道橋 3.歩道橋 4.その他 ()	
	形式	1.桁橋 2.トラス橋 3.ラーメン橋 4.アーチ橋 5.斜張橋 6.吊橋 7.その他	
損傷内容	損傷位置	_____	
	原因	_____	
診断内容	方法	診断方法についての説明はなし。	
	結果	_____	
補強増強内容	目的	_____	
	方法	_____	
	結果	_____	

タイトル		橋梁保守雑感	資料 No. A-51 1983年
出典		橋梁 V01. , NO. , PP. 2~5, 1983年2月	
著者		篠田 亮 (国鉄構造物設計事務所)	
キーワード		保守技術, 保守システム	
要旨		国鉄の橋梁保守点検の経験から維持管理について次の提案をしている。 保守技術提案 (1) 変状の事例を研究し, 設計施工に反映する。 (2) 点検作業に必要な設備 (金具や可動足場等) は建設時に設けておく (3) 鋼材疲労など非破壊検査技術の開発の必要性 (4) 鋼材の腐食や塗装といった機能にかかわる諸特性の劣化速度の定量化 (5) メンテナンスフリー技術の開発の必要性 保守システムの提案 (1) 建設の改良・維持までの一貫した予算・会計制度の必要性を提議 (2) 保守技術者の技術力向上 (国家試験による技術力認定制度など) (3) 保守システムに関するソフトウェア整備の必要性を提議 (4) 利用者の啓蒙と所有の規制を確立	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 ②. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラン橋 4. アーチ橋 5. 斜長橋 6. 吊橋 7. その他	
備考		保守システムのソフトウェアとしてつぎの基準を紹介している。 ① 部材, 位置, 変状種類といった項目別ランクづけの基準 ② 部材の健全度の判定基準 ③ 変状のランクづけの目安の例 ④ 検査の周期	

タイトル		首都高速における高架橋の管理	資料 No. A-52 1984年
出典		橋梁 V01. , NO. , PP. 2~11, 1984年6月	
著者		飯野 忠男 (首都高速道路公団)	
キーワード		首都公団, 維持管理	
要旨		首都高速道路の高架橋構造物の維持管理について現状を述べている。 ① 点検 ② 補修 ③ 資料管理 補修する場合について詳述すると, 以下のようである。 補修する場合の基本事項 ① 補修が強度上満足されること。 ② 施工的に十分配慮された補修方法であること。 ③ 補修することにより本体が傷められないこと。 ④ 経済的な補修方法であること。 ⑤ 補修後の美観に対しても配慮されていること。 鋼構造物の補修方法としてつぎの方法をあげている。 ① 応急処置 (仮受け等) ② 復旧 (部材の取り替え) ③ 補強 (カバープレート, 補強部材の取り付け) ④ 改良 (新しい構造に変更) ⑤ 腐食等の清掃, 防錆処理	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラン橋 4. アーチ橋 5. 斜長橋 6. 吊橋 7. その他	
備考		補修方法の主な事例として以下をあげている。 ① 床版 ----- 鋼床版接着, 縦桁増設 ② 上部桁 ----- ゲルバー切り欠きのコーナー部の変形や割れ損傷に対する添え鋼板や水平, 垂直リブによる補修 ③ 支 承 ----- 沓座モルタルの打ち替え, アンカーボルトの取り替え ④ 橋 脚 ----- 応力上から発生する変形や車両衝突による柱の変形に対する巻き立て鋼板や添え鋼板の補修	

タイトル		ヨーロッパにおける長大橋の維持管理の現況	資料 No. A-53 1984年
出典		橋梁	Vol. , No. , PP. 47~55, 1984年 8月
著者		後藤 浩平 (本州四国連絡橋公団)	
キーワード		ヨーロッパ, 管理体制, 保守管理, 検査設備	
要旨		西ドイツ, フランス, 英国の3カ国においての長大橋の保守管理について管理体制, 検査車などの点検設備および吊橋と斜張橋のケーブル腐食と補修方法を調査し, 報告している。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
備考			

タイトル		高石大橋改築工事の設計と施工	資料 No. A-54 1985年
出典		橋梁	Vol. , No. , PP. 56 ~ 64, 1985年 9月
著者		近藤英生 (大阪府土木部道路課), 秋山 敬 (大阪府土木事務所) 他	
キーワード		床版打ち替え	
要旨		鉄筋コンクリート床版に陥没が発生したことに対する応急補修及び全面的な改築工事の計画, 設計及び現場施工についての報告。	
橋梁分類	種別	①道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	①桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	位置・種類	鉄筋コンクリート床版の陥没	
	原因	・交通量の増大及び交通荷重の大型化 ・床版厚が薄く, 配筋量が少ない。	
診断内容		該当項目無し	
補強 (増強) 内容	目的	鉄筋コンクリート床版の補修	
	方法	(応急補修) 鋼板接着工法 (改築工事) 増設桁の設置, 及び全面的な床版の打ち替え (既設 19cm, 打替後 21cm) 横桁の取り替え	
	結果		

タイトル		高石大橋 R C 床版の調査と載荷試験	資料 No. A-55 1986年
出典		橋梁	Vol. , No. , PP. 43 ~ 50, 1986年 2月
著者		松井繁之 (大阪大学工学部), 丸岡耕平 (大阪府土木部), 近藤英生 (大阪府土木部) 他	
キーワード		損傷調査, 載荷試験	
要旨		鉄筋コンクリート床版改築工事着工前に行った交通流調査, R C 床版の損傷調査及び, 交通切換え後に行った床版の現場載荷試験についての概要を述べている。更に, 実橋床版の劣化度判定法として, 床版下面のひび割れに着目した方法により判定を試みている。	
橋梁分類	種別	①道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	①桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容		鉄筋コンクリート床版の陥没	
診断内容	方法	・鉄筋コンクリート床版のひび割れ, 剥離, 石灰露出, 鉄筋露出などの損傷を調査し, 「橋梁点検補修マニュアル R C 床版編 (大阪府土木部道路課: 昭和 60 年 3 月)」に準拠して損傷度判定を行う。手順は, ①概略調査, ②詳細調査, ③対策区分と定められている。 ・鉄筋コンクリートの劣化度の判定法として, たわみによる判定, ひび割れ密度による判定の 2 方法がある。	
	結果	詳細調査の結果から, 全床版に対する損傷度を判定し, ランクⅢに相当することが判明した。その結果, 損傷対策として, 補強もしくは床版打換えが必要と決定した。	
補強 (増強) 内容	目的	鉄筋コンクリート床版の補修	
	方法	鉄筋コンクリート床版の打換え	
	結果	該当項目無し	

タイトル		高速道路における橋梁・高架の維持管理	資料 No. A-56 1986年
出典		橋梁	vol. , No. , PP. 2~ 9, 1986年 5月.
著者		河村 忠孝 (日本道路公団 維持施設部 維持企画課長)	
キーワード			
要旨		日本道路公団の高速道路の橋梁・高架の維持管理について, 概要を紹介している。この中で, R C 床版の補強についての内容がある。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	R C 床版	
	原因	交通量の増大, 車両の大型化, 重量化	
診断内容	方法	_____	
	結果	_____	
補強増強内容	目的	昭和46年以前の道路橋設計示方書を適用した橋梁に対して補強している。	
	方法	縦桁増設工, 鋼板接着工の 2 種類。最近の工法として, 桁増設に加えて床版増厚工の試行をしている。	
	結果	_____	

タイトル		都市内高速道路の床版補強工事	資料 No. A-57 1986年
出典		橋梁	Vol. , No. , PP. 10 ~ 16, 1986年 5月
著者		阿保 進 (首都公団 東京保全部設計課課長), 加藤 彦彦 (同課)	
キーワード		床版補強	
要 旨		鉄筋コンクリート床版損傷の生成過程及び要因について述べ、更に、首都高速道路公団の床版補強工法にふれ、増設桁工法における効率的、且つ経済的な増設部材断面 (縦桁、横桁) の提案を行った。	
橋梁分類	種 別	①道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形 式	①桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損 傷 内 容		該当項目無し	
診 断 内 容	方 法	該当項目無し	
	結 果	該当項目無し	
補 強 (増 強) 内 容	目 的	損傷を受けた床版や設計耐荷力の不足する床版を何らかの対策をすることにより現行の床版耐力にまで引き上げる。	
	方 法	首都公団の床版の補修、補強は主鉄筋方向の補強を増設縦桁工法、配筋方向の補強を短橋鋼板接着工法とする。	
	結 果	該当項目無し	

タイトル		B Z工法 (床版限定はつり工法) による補修工事	資料 No. A-58 1986年
出典		橋梁	vol. 22, NO. 5, PP. 17~21, 1986年 5月.
著者		上村 実 (B Z工法研究会)	
キーワード		コンクリート補修、B Z工法、はつり工法、橋梁補修	
要 旨		コンクリート構造物の補修を行うに際し、必要な面積だけのはつることが出来るBZ工法の概要とそれにより実施された2例が報告されている。 BZ工法は特殊多連式コンクリートカッターとカムマイト (静的破砕剤) との組合せによってコンクリート床版を限定はつりするもので、その原理はコンクリート床版をはつりに当り、コンクリート床版の表面にカッティングマシンで溝を切り、その溝にカムマイトを充填して溝側面に膨張圧を作用させて所要の限定はつり面に亀裂を発生させ除去する方法である。その特徴は、無公害、工期の短縮がはかれる、躯体への悪影響防止、施工性の良さ、運搬の容易性である。 土木構造物や橋梁の補修においても効果が期待されるとしている。	
橋梁分類	種 別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形 式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損 傷 内 容	損 傷 位 置		
	原 因		
診 断 内 容	方 法		
	結 果		
補 強 (増 強) 内 容	目 的		
	方 法		
	結 果		

タイトル		橋梁端部の損傷と補修	資料 No. A-59 1986年
出典		橋梁	vol. 22, No. 8, PP. 30~35, 1986年 9月.
著者		河野紀利、首藤泰之、中村一平、藤井康男	
キーワード			
主旨		阪神高速道路における橋梁端部（特に支承、伸縮装置）の損傷状況と原因及び補修方法について説明する。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	①. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容		ひびわれ、角落ち、すりへり、遊離石灰はくり、抜け落ち	
診断内容	方法	橋梁下からの目視 検査路または足場からの接近観察	
	結果	定期点検では、点検した支承総数の8%が本来の機能を失っている。 伸縮装置の数値は未記入だが、状況については記述されている。	
補強増強内容	目的		
	方法	支承アンカーボルトの増締め、桁をジャッキアップして支承の取替え、床版をはつり、伸縮装置の取替え	
	結果		

タイトル		十日町橋補修の設計と施工	資料 No. A-60 1989年
出典		橋梁	vol. 25, NO. 2, PP. 12~20, 1989年 2月.
著者		近藤昌泰（新潟県）	
キーワード		橋面補修、橋脚補修、耐震	
要旨		新潟県十日町の一般国道253号にある橋長477.32mの十日町橋（鋼活荷重合成プレートガーダー4連、PCポステンT桁1連、RCゲルバー桁10連、PCプレテンスラブ2連、使用37年）について、橋脚基礎工の耐震対策と橋面工の補修に伴う交通安全対策が報告されている。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	方法	①橋脚基礎（ケーソン）の局部洗掘が進行していた。（根入れが90cmしかないものがあった。） ②地覆高欄が劣化、欠損していた。	
	結果	①ケーソンの洗掘はS60.6の豪雨による出水が特に影響している。 ②凍結融解や衝突などによる。	
診断内容		該当項目なし	
補強（増強）内容	目的		
	方法	①根固め併用直接基礎への変更 ②地覆高欄の取替えをし、かつ、両側75cmの歩道を片側1.5mの歩道に変更して、歩行者や自転車利用者の安全性向上を図った。この場合、応力度の増加に対しては、(イ)鉄鋼については圧縮20%、引張30%程度の増加を認める(ロ)コンクリート橋については、今後の供用年数を30年、交通量5000台/日/車線とし、 $M=1.1Md+2.3M(1+i)$ により照査している。	
	結果	①特になし ②上記(イ)(ロ)と設定した事により、今後の所要の耐荷力は有しているものと判断し、工事を進めている。又、道路中心を30cm移動して片持床版の応力バランスをはかり、かつ、片側交差交通により交通処理をして片側施工をしている。	

タイトル		横浜新道保土ヶ谷高架橋拡幅補強工事 - 調査編 -	資料 No. A-61 1991年
出典		道路	vol. , No. , PP.31~38, 1971年11月.
著者		平野 実 (日本道路公団東京支社設計課), 立脇 重幸 ((株)オリエンタルコンサルタンツ)	
キーワード		拡幅工事, RCラーメン橋, ひびわれ, 交通量増大	
要旨		一般国道1号の保土ヶ谷高架橋は, 橋長約384mの高架橋であり, 昭和33年竣工後10年余で交通量の増大により損傷が生じてきている。主要構造物は, 両端に吊床版を有する横方向3径間, 縦方向2径間のRCラーメン橋である。今回 3.5mの拡幅工事に合わせて補強を行うものである。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	①. 桁橋 2. トラス橋 ③. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	RC床版, 縦桁, 横桁, ゲルバー部及び吊床版部にひびわれが発生。特にRCラーメンのゲルバー受桁部はひびわれにより危険な状態となっていた。	
	原因	高度経済成長による自動車交通の驚異的な増大による荷重増。	
診断内容	方法	① ひびわれ調査…目視調査と各部材の主要点での超音波伝播速度測定によるひびわれ深さ ② たわみ振動測定…補強拡幅時の影響に対して, 現橋のたわみと振動を測定。	
	結果	① 縦桁, 横桁でひびわれ幅が大きい箇所がある。ゲルバー受部の目視できない部分のひびわれ状況は, 超音波でははっきりしなかった。 ② RCラーメン部, PC桁部のたわみ量は小さい。鋼桁部は, たわみ及び振動振幅が大きい。	
補強増強内容	目的	_____	
	方法	_____	
	結果	_____	

タイトル		犀川大橋耐荷力試験	資料 No. A-62 1971年
出典		道路	vol. , No. , PP.73~82, 1971年11月.
著者		高橋 暁 (石川県土木部参事)	
キーワード		非破壊検査, 載荷試験, 耐荷力, 耐久性, 交通量増大, 車両大型化	
要旨		犀川大橋は大正12年に金沢市の繁華街国道8号線に架設された支間長60.960m, 幅員18.710mの曲弦ワーレントラス橋であるが, 近年の交通量の増加と車両の大型化により, また50年弱の年数経過も相まって老朽の度合い, 今後の供用程度を調査する必要がある。以上のような理由により建設省金沢工事事務所では昭和43年度に犀川大橋の橋梁診断として下記のような一連の調査方針を行った。 ①外観調査 ②床版コンクリートの材質試験 ③静的載荷試験 ④動的載荷試験 ⑤現行設計荷重に対する安全性の検討 調査の方法は道路関係指定課題調査実施要領, 既設橋梁耐荷力調査および解説 (昭和41年建設省道路局編) に準拠した。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 ④. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
診断内容	方法	① 外観調査…トラス部材, 鋪装, 床組, 床版, 脊について実施。 ② 床版コンクリートの材質試験…シュミットハンマーによりコンクリート表面の圧縮強度を支点付近と支間中央付近の2カ所について実施。また, フェノールフタレインによる中性化試験を支点付近で1カ所実施。 ③ 静的載荷試験…18tの荷重車を4台用いて静的載荷試験を行い, 各部材の実測値と計算値を比較して基本耐荷力から供用荷重を求める際の補正に用いた。 ④ 動的載荷試験…荷重を走行させ, 動的たわみ計で振動を測定し, 動的安全性の検討を実施。 ⑤ 安全性の検討…計算結果と測定結果を用いて現行設計荷重と実交通荷重から見た安全性を各部材について検討。 ・基本耐荷力 (現行設計荷重) $P = 20 \frac{\sigma_a - \sigma_d - \sigma_w}{\sigma_{20}}$ σ_{20}: 道示による応力度 σ_d: 死荷重応力度 σ_w: 群集荷重応力度 σ_a: 許容応力度	
	結果	① 外観調査…車道と歩道の境界部の床版, 床組に漏水による石灰, 錆が生じている。 ② 床版コンクリートの材質試験…圧縮強度は問題なし。中性化は, 約7cmであり, 鉄筋位置まで達している。 ③ 静的載荷試験…測定値と計算値は比較的良好一致している。縦げたと横げたは床版の合成作用のため, 上フランジで測定値が小さくなっている。 ④ 動的載荷試験…衝撃係数は, 計算値よりやや大きい。対数減衰率は, 他の35m以上の橋梁形式に比べて大きく減衰性能は大きい。 ⑤ 安全性の検討…直接輪荷重が作用する縦げたと横げたは設計荷重が小さいため基本耐荷力が小さい。床版は床版厚に余裕があるため, 十分余裕がある。主構の上下弦材, 斜材は問題がなく, 垂直材のみ耐荷力が小さくなっている。	

タイトル		横浜新道保土ヶ谷高架橋拡幅補強工事 -設計編-	資料 No. A-63 1991年
出典		道路	vol. , No. , PP.54~60, 1972年 1月.
著者		平野 実 (日本道路公団東京支社設計課), 立脇 重幸 ((株)オリエンタルコンサルツ)	
キーワード		拡幅工事, RCラーメン橋, ゲルバー受部, 補強鋼桁, 交通量増大	
要旨		一般国道1号の保土ヶ谷高架橋は、橋長約384mの高架橋であり、昭和33年竣工後10年余で交通量の増大により損傷が生じてきている。主要構造物は、両端に吊床版を有する横方向3径間、縦方向2径間のRCラーメン橋である。今回3.5mの拡幅工事に合わせて補強を行うものである。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	①. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	_____	
	原因	_____	
診断内容	方法	_____	
	結果	_____	
補強増強内容	目的	ゲルバー受部のひびわれに対する補強	
	方法	両側の拡幅部間で支持させた補強鋼桁でゲルバー受部を支持させる。	
	結果	_____	

タイトル		常盤橋の補強工事	資料 No. A-64 1975年
出典		道路	vol. , No. , PP.23~30, 1975年11月.
著者		河田 好昭 (埼玉県飯能土木事務所)	
キーワード		箱桁増設, 載荷試験, プレロード	
要旨		常盤橋は、一般国道140号線の荒川村浦山川に架かるブラットトラスであり、大正末期に架設されたものである。本橋は、架設後50年を経過し、重交通の激増による橋体の振動や部材の老朽化が著しいため、主構の両側に横桁を一体化させた補強工事を行っている。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 ②. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	_____	
	原因	_____	
診断内容	方法	新示方書(昭和48年2月)のTL-14で、部材の応力度の検討を行っている。	
	結果	主構の各部材にかなりの応力超過が目立ち、全体に剛性が不足していた。床組は、床桁の応力度が1割ほど超過していた。	
補強増強内容	目的	部材の応力超過に対して、低減をはかる。	
	方法	箱桁2本で主構を両側から抱え込み、これを一体化して補強。内容は、トラス格点付近に新しい対傾構形式の横桁を設け、その上弦材に現橋の縦桁を載せ、箱桁に荷重を伝達させる構造とした。また、箱桁架設時にプレロードを行い、トラス一体化後に除去して、トラスの荷重を箱桁に移行させている。	
	結果	補強前後のトラック2台を用いた載荷試験結果より、トラス部材の応力度が、40~60%程度減少した。	

タイトル		中島大橋補修工事	資料 No. A-65 1979年
出典		道路	vol. 32, No. 2, PP. 55~59, 1979年 6月.
著者		関 昭邦 (石川県土木部道路建設課長)	
キーワード		耐荷力, 剛性, 補強材, 載荷試験, 振動, 交通量増大, 車両大型化	
要 旨		中島大橋は金沢市内の浅野川に架かる橋長36.0m, 幅員13.0m (2.0m+9.0m+2.0) 昭和30年架設のローゼ桁橋である。本橋は, 昭和14年示方書の一等橋規格 (TL-13t) で設計されたが, その後の交通量の増大および大型車両の増加等により, 昭和43年に床版コンクリートの一部が落下し, 耐荷力不足は明かであった。昭和47年に次の2点を設計目標に補修検討を行い, 工事を実施した。 1. 現橋の主要部材の総点検を行い, 橋自体の耐荷力を一等橋規格 (TL-20t) とする。 2. 各部材毎のタワミ, 全体としてのタワミを1/2,000以下とし, ゆれない橋とする。	
橋梁分類	種 別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形 式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 ④. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	① 床版の損傷 ② 橋がゆれる	
	原因	① 耐荷力不足 ② 剛性不足	
診断内容	方 法	静力学的特性, 動力学的特性, 路面特性, 交通特性について, 着手前と完成後に測定を行い, 計算値と実測値の比較検討を行った。	
	結 果	たわみが完成後約1/2~1/3となった。断面力は減少するが, 一部アーチ部材の軸力がわずかに増加する程度である。 完成後, 固有振動数が高められ, 振動モードが変わった。	
補強増強内容	目 的	① 耐荷力の向上 ② 剛性の向上	
	方 法	① R C床版をグレーチング床版に変更。縦桁を既設縦桁間に増設。端横桁に中間支承を増設。 ② H断面の斜材を既設吊材の間に入れ, ローゼタイプをボーストリングタイプに変え, 耐荷力も向上させる。	
	結 果	① 診断結果より, 補強効果を確認している。 ② 同上。	

タイトル		高速道路の維持管理	資料 No. A-66 1991年
出典		道路	vol. , No. , PP. 40~43, 1982年11月.
著者		松崎 恵一 (日本道路公団 東京第一管理局 横浜管理事務所 技術助役)	
キーワード		耐荷力, 縦桁増設, 鋼板接着	
要 旨		東名高速道路を管理している横浜管理事務所管内における土木関係の業務の概要と問題点等を紹介している。この中で, 橋梁補強工事についての記述がある。	
橋梁分類	種 別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形 式	①. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	① 鋼板桁橋のR C床版	
	原因	① 桁間隔が長く, 床版厚が小さいため, 耐荷力が不足している。	
診断内容	方 法	_____	
	結 果	_____	
補強増強内容	目 的	① 耐荷力の向上	
	方 法	① 縦桁増設, 鋼板接着	
	結 果		

タイトル		道路構造物の損傷例, 補修例	資料 No. A-67 1982年
出典		道路	vol. , No. 11, PP. 44~47, 1982年11月.
著者		西川 和廣(建設省土木研究所)	
キーワード		床版補修, 交通量の増大, 床版の分割施工	
要旨		鉄筋コンクリート床版を, 増加・大型化する通過車両により損傷を受けたため, 打ち換えたものである。なお施工は, 交通量が多く重要な路線であるため, 幅員を2つに分割, 片側ずつ供用しながらの分割施工となった。	
橋梁分類	種別	①道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	①桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	床版コンクリートの破損。	
	原因	45000台/日の交通量とそれに含まれる大型車両の通行。	
診断内容	方法	_____	
	結果	_____	
補強(増強)内容	目的	死荷重を変動させず, 大きな耐荷力を期待。	
	方法	I 形鋼格子床版を用いることとし, 供用分割部となる幅員中央位置には, 打ち継ぎ部に生じる両側の床版の相対変位を軽減するための縦桁を増設。	
	結果	_____	

タイトル		道路構造物の損傷例, 補修例 — 主として橋梁について —	資料 No. A-68 1991年
出典		道路	vol. , No. , PP. 44~47, 1982年11月.
著者		西川 和廣(建設省土木研究所橋梁研究室)	
キーワード		耐荷力, 防振対策	
要旨		道路橋上部構造に関する損傷事例と補修事例を2つ取り上げている。1つは, 床版の打ち換えの例で, もう一つは, 疲労クラックが生じて補修した例である。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 ④. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	① プレートガーダー橋の鉄筋コンクリート床版の破損 ② 下路式ローゼ桁橋の吊材の上下端のフランジとウェブのすみ肉溶接にクラック	
	原因	① 1ヶ所国道にかかる橋であり, 交通量の増大と車両の大型化による荷重増のため ② 季節風により吊材に曲げおよびねじりの大きな振動を起し, 損傷部に応力集中が生じたため。	
診断内容	方法	_____	
	結果	_____	
補強増強内容	目的	① 耐荷力の向上 ② 防振対策とクラック発生位置の補修, 補強	
	方法	① I 形鋼格子床版への床版の打ち換え ② 防振対策は, 吊材にワイヤーロープ(ターンバックル付)を取り付けた。補修はストップホールを設けて再溶接し, 補強は断面変化部に水平リブを取り付けた。	
	結果	① _____ ② _____	

タイトル	首都高速道路の維持管理	資料 No. A-69 1984年
出典	道路	Vol. , No. , PP. 33~ 37, 1984年 6月
著者	飯野 忠雄（首都高速道路公団）	
キーワード	首都公団、維持管理	
要旨	一般に道路管理の立場での「維持管理」は、かなり広い業務内容を包含し、施設そのものの維持管理に直接かわりのない業務（通行料金の徴収、不動産の管理、交通管制等）も含まれている。ここでは、道路本体及び付属施設の維持管理の内容と問題点について述べている。 【維持管理の内容】 ○維持修繕の種類 維持 ——— 電気料 清 掃 修繕 ——— 補 修 ——— 保 守 補 修 改 良 ○維持管理の推移 維持修繕費の主な内訳の推移について 推移の特長は、維持費が共用延長増等により比較的ゆるやかに増加しているのに対して、修繕費は延長の増加に加えて、経年による補修業務が加わり、急速に増加している。 【維持管理の問題点】 ○補修作業時間と空間 維持修繕の作業空間を確保するためには、一車線を規制しなければならず、作業時間帯は一般に22時頃から翌朝6時頃までである。このため、工事騒音、安全対策等の問題点に対し経済性、安全性、能率面から数日間の交通止め等による効果的な補修を図る必要がある。 ○資料管理 効率的な維持管理のためには、適切な資料の作成と引継が必要である。 ○構造物点検 点検精度を上げるための非破壊試験などによる点検手法やコンクリート橋の箱断面のゲルバーヒンジ部のように外部から観測できない箇所に対する特殊な点検方法の開発が必要である。	

タイトル	橋梁補修をめぐる最近の話題	資料 No. A-70 1985年
出典	道路	vol. , No. , PP. 15~18, 1985年 5月.
著者	佐伯彰一（建設省）	
キーワード	損傷とその原因	
要旨	コンクリート橋、鋼橋のそれぞれについて、補修の対象となる損傷およびその損傷の発生原因について述べられている。また、既設橋の安全性について、自動車荷重を見直して照査するよう述べられている。	
橋梁分類	種 別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）
	形 式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他
備考	コンクリート橋の損傷 (1) 塩害 コンクリート中に含まれる塩分によって鉄筋やP C鋼材が腐食し、さらにその膨張圧によって、コンクリートにひび割れや剥離が生じる現象。 ①凍結防止剤 ②海砂 ③飛来塩分あるいは波しぶき ③は新設橋にはない問題。補修補強・事前対策についての指針や要領の確立が望まれる。 (2) 7Mリ骨材反応 骨材がセメント中の7Mリ成分と反応して、それによって起こる膨張によってコンクリートにひび割れが生じる現象。 ①使用実績のない骨材 ②セメント中の7Mリ量の増加 ③セメント量の増加 ④海砂、混和材の増加 反応機構の解明など早急な調査研究が望まれる。 鋼橋の損傷 架け替えの主な理由 (1) 道路線形の変更や拡張 (2) 上部構造の欠陥 ①腐食 補修塗装を見直し、限られた財源を有効に活用する。 泥や塵埃が堆積したり、湿潤状態になりやすい箇所を重点的に清掃する。 全面再塗装よりも重点箇所の部分再塗装を行う。 ②床版破損 設計上の欠陥、コンクリートの品質、過積載車両 膨張性コンクリートの使用、鋼床版やブリアル床版による補修 ③疲労 局所的な損傷 既設橋の安全性の照査 最も厳しい荷重条件にて見直しし、その水準を満足すればよい。	

タイトル		ニューヨークにある歴史的な橋梁の補修	資料 No. A-71 1985年
出典		道路	V01. , NO. , PP. 81~ 81, 1985年 7月
著者		山口 修一（首都高速道路公団神奈川建設局横浜港横断橋工事事務所）	
キーワード		吊橋補修、ブルックリン橋、マンハッタン橋、ニューヨーク	
要旨		ニューヨークのイースト川に架かる橋で、供用されてから70年以上もたっているブルックリン橋とマンハッタン橋の補修箇所と補修内容について概要を述べている。	
橋梁分類	種別	ブルックリン橋：道路橋 マンハッタン橋：上層・・・道路橋，下層・・・鉄道橋	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜長橋 ⑥. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	ブルックリン橋：アンカレッジ部、メインケーブルを支える支柱、サスペンダー、歩道 マンハッタン橋：上ラテラル、吊りケーブル、タワーリンク	
	原因	ブルックリン橋：老朽化（1983年に生誕100年を迎えた） マンハッタン橋：凍結によるストリンガーと床梁の一体化	
診断内容	方法	――	
	結果	――	
補強（増強）内容	目的	両橋ともいたみの激しい箇所の補修である。	
	方法	ブルックリン橋：アンカレッジ部はメンテナンス空間を広げ、7代調査のため応力計を取り付けた。支柱は、1986年に全て新しい支柱に取り替える（その間はパイプスロープによりメインケーブルを固定する）。サスペンダーの交換においては床版に均等な応力が入るように調整する。歩道も全て作り替える。 マンハッタン橋：ストリンガーと床梁の間にスライクを挟み摩擦を低減させてひび割れに対処した。また、上下2橋間にさらにスライクを追加補強し、上下線間の相対変位を少なくし2次応力を減らし、クラックを除去しゆがみを1/2以下にした。	
	結果	――	

タイトル		プレストレストコンクリート構造物の解体	資料 No. A-72 1986年
出典		道路	vol. , No. , PP. 68~68, 1986年 7月.
著者		田中克則（日本道路公団）	
キーワード		P C 鋼材の切断	
要旨		P C 構造物の発展とともにその必然的な解体、補修補強、維持の問題に対処する	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
備考		P C ケーブルの切断時の挙動や影響は、緊張力の解放の際に、死荷重により部材が破壊する恐れがあるため、専門の解体技師によって評価されている。 P C 鋼材が切断された場合の補強鋼材は設置されていない。解体に当たっては安全性の面からP C 鋼材がグラウトされているか否かを調べる必要がある。 解体法の選定に当たっては、安全性、隣接環境、作業期間、経済性を考慮すべきである。	

タイトル		阪神高速道路の維持管理	資料 No. A-73 1986年
出典		道路	vol. , No. , PP. 28~35, 1986年11月.
著者		加藤 修吾・清水 正朝（阪神高速道路公団保全施設部）	
キーワード		R C床版, 鋼板接着工法, 増設術工法	
要旨		阪神高速道路の維持管理全体について概要を紹介している。この中でR C床版の補強についての内容がある。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	R C床版	
	原因	_____	
診断内容	方法	_____	
	結果	_____	
補強増強内容	目的	昭和46年の道路局長通達による基準以前に施工された床版に対して補強している。	
	方法	鋼板全面接着工法と同工法+増設術工法の2種類。	
	結果	_____	

タイトル		ながもちする橋りょうをめざして(上)	資料 No. A-74 1984年
出典		土木施工	V01. , NO. , PP. 77~ 82, 1984年 9月
著者		井上 己里（徳山工業高等専門学校土木建築工学科教授）	
キーワード		過載荷、疲労損傷、塩害	
要旨		現存する道路資産を有効かつながもちするように利用すること考え、設計、施工及び維持管理にこれまで以上に道路資産の保全に注意するよう述べている。(上)編では、損傷と老朽化の主な原因について記している。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜長橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	①損 傷：鉄筋コンクリート床版, 床組 ②老朽化：橋梁全般	
	原因	①損 傷：過積載車の増加, 疲労 ②老朽化：鋼 橋…鋼材の腐食 コンクリート橋…良質骨材の枯渇及び“ポン”車使用によるスラップ増からのコンクリートの密度低下に伴うコンクリートの劣化 鉄筋の腐食、特に塩害については重視	
診断内容	方法	_____	
	結果	_____	
補強（増強）内容	目的	_____	
	方法	_____	
	結果	_____	

タイトル		ながもちする橋りょうをめざして(下)	資料 No. A-75 1984年
出典		土木施工	Vol. , No. , PP. 73~ 80, 1984年10月
著者		井上 己里(徳山工業高等専門学校土木建築工学科教授)	
キーワード		過載荷、疲労損傷、塩害	
要旨		(下)編では、過載荷と疲労による損傷及び老朽化に対する保全対策について述べている。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜長橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	(上)編参照	
	原因	(上)編参照	
保全対策		【過載荷】 ・過積載車の取締を関係当局に要望する。 【床版】 ・大型車両の車輪の軌跡を考慮した主桁(縦桁)の配置、桁端部の床版補強に注意する。 【床組】 ・応力の伝達を円滑にするような構造とする。 【老朽化】 (鋼橋) ・防錆処理方法としては、塗装や金属被覆(溶融メッキ、溶射)が行われているが、いずれも永久的な処理ではなく、塗装は、定期的に塗り替える必要がある。また、耐候性鋼材の開発も行われている。 (コンクリート橋) ・塩害に対する基本的対策・・・鋼材かぶりの増加、ひび割れの抑制、塗装鉄筋の使用、コンクリート塗装による鋼材腐食の防止	

タイトル		プレキャストP C床版を用いた鋼橋の床版打ち替え工事	資料 No. A-76 1991年
出典		土木施工	vol. , No. , PP. 59~64, 1987年 9月.
著者		江崎 正敏, 花田 久(富士ビー・エス・コンクリート(株))	
キーワード		R C床版, プレキャストP C床版, 床版打ち替え, 耐荷力, 耐久性, 交通量増大	
要旨		昭和30年施工の大川橋において実施された床版打ち替え工事の施工について記述している。 大川橋は、橋長216.96m, 有効幅員7.0の3径間ゲルバートラス橋である。施工後30年を経過し、交通量の増大により床版にひびわれが生じていた。 床版の打ち替えは、片側通行下で行うことから、振動下の現場打ち工法の信頼性が問題となることより、プレキャストP C床版を使用している。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他()	
	形式	1. 桁橋 ②. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	R C床版	
	原因	交通量の増大	
診断内容	方法	_____	
	結果	_____	
補強増強内容	目的	耐荷力, 耐久性の向上	
	方法	プレキャストP C床版の使用	
	結果	_____	

タイトル		市街地における高架橋改築 若戸大橋拡幅工事	資料 No. A-77 1991年
出典		土木施工 vol.31, No.8, PP.73~84, 1990年 8月.	
著者		石井孝男, 岩井文明, 大江伸司(日本道路公団福岡建設局若戸大橋工事事務所)	
キーワード		床版打替え, 床版補強, 縦桁増設, 横桁増設, 耐荷力, 交通量増大, 車両大型化	
要旨		若戸大橋は, 昭和37年に架けられて以来, 交通量の増加と車両の大型化に伴い特に床版部において損傷が目立ってきた。補強工事は若戸大橋の拡幅工事に合わせて交通切廻しを行い, 実施している。本文の内容は, 本橋取り付け部の鋼単純トラス, 鋼単純非合成板桁等の補強工事の施工方法について紹介している。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 ②. 鉄道橋 ③. 歩道橋 ④. その他 ()	
	形式	①. 桁橋 ②. トラス橋 ③. ラーメン橋 ④. アーチ橋 ⑤. 斜張橋 ⑥. 吊橋 ⑦. その他	
損傷内容	損傷位置	床版	
	原因	交通量の増加と車両の大型化	
診断内容	方法	_____	
	結果	_____	
補強増強内容	目的	床版の耐荷性の向上	
	方法	床版打ち替え工と縦桁増設による床版補強の2種類を採用。どちらの工法についても, 端対傾構の改良と横桁の増設を実施。	
	結果	_____	

タイトル		重交通下による橋梁の架替え, 名神高速道路蟬丸橋	資料 No. A-78 1991年
出典		土木施工 vol.32, No.2, PP.27~36, 1991年 2月.	
著者		福島 公, 石橋 義輝, 岡 隆延, 岩竹 喜久磨(日本道路公団名古屋管理局)	
キーワード		交通量増大, 車両大型化, 剛性向上, 振動計測	
要旨		昭和38年供用開始以来, 蟬丸橋は, 交通量の増大, 車両の大型化などの重交通荷重により損傷が生じている。蟬丸橋は, 両側をトンネルに挟まれた斜角62度の上路式鋼2ヒンジアーチ橋である。供用10年を経過したことからRC床版に損傷が発生し, その後構造特性から鋼材にも損傷が見られるようになった。このためアーチリブ材を除く床版・床組・垂直材を取り替えと斜材・対傾構・下横構の補強を行っている。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 ②. 鉄道橋 ③. 歩道橋 ④. その他 ()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 ④. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	床版の上面のクラックと抜け落ち, 床組・垂直材・沓座等に腹板のフレと接合部のクラック	
	原因	重交通荷重と斜角62度及び対傾構・斜材等がない低い剛性により, 面内・面外の複雑で大きな挙動が生じ, 部材局部に応力が集中したためと考えられる。	
診断内容	方法	_____	
	結果	_____	
補強増強内容	目的	損傷要因と推察する面内・面外の挙動をより少なくする, させる。(橋全体の剛性の向上)	
	方法	耐久性が期待できるアーチリブ以外の床版, 補剛桁, 垂直材等のすべての部材を取り替え, あわせて斜材・対傾構・下横構を追加した。床版は, 残留するアーチリブへの負担低減, 斜角62度からくるねじれに対する変形追従性, 橋桁材との一体架設に優れることから, 鋼床版とした。	
	結果	旧橋と新橋について振動の計測を行っている。面外の振動モードは, 逆対称1次(4.8Hz)が対称1次(4.3Hz)に, 面内の振動モードは対称1次(4.4Hz)が逆対称1次(5.3Hz)に変化し, アーチ本来のモードになった。	

タイトル		応力作用下で溶接された平板の変形挙動	資料 No. A-79 1984年
出典		土木学会論文集 NO. 350/1-2, PP. 237~242, 1984年10月.	
著者		鈴木博之、堀川浩甫（大阪大学）	
キーワード		溶接補修、変動応力、溶接変形	
要旨		溶接による補修・補強は断面欠損がないことに加えて、施工が容易である。また、疲労亀裂を溶接によって埋め戻すことも可能であり、既設部材を補強して再使用することもできる。しかしながら、このような補修・補強溶接には変動応力や振動など、製作時とは全く異なる未経験の問題点がある。 本研究では、引張部材に発生した疲労亀裂の補修・補強溶接、また引張および圧縮部材にカバープレートを溶接するときを想定し、応力軸に直角方向に溶接が施されるとき部材の変形に及ぼす影響について基礎的資料を得るため、応力作用下の平板に溶接を施し、その変形挙動を検討している。 $\sigma = 7 \text{ kgf/mm}^2$ 以下であれば溶接が板幅全長にわたったとしても一度に溶接することが可能であり、仮に圧縮応力度の場合は座屈も生じないこと、また、溶接速度が速く入熱量が小さい場合より溶接速度が遅く入熱量が大きい場合の方が変形が大きい等の結論が得られている。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方法		
	結果		
補強(増強)内容	目的		
	方法		
	結果		

タイトル		圧縮応力作用下にあるパイプ柱への溶接	資料 No. A-80 1985年
出典		土木学会論文集 NO. 356/1-3, PP. 489~497, 1985年4月.	
著者		鈴木博之、堀川浩甫（大阪大学）	
キーワード		溶接補強、パイプ柱、荷重作用下	
要旨		既設鋼構造物の溶接補強の際、作業中の安全性や作業後の耐荷力について検討する必要があり、また、作用荷量の種類によっても構造物に与える影響は異なり、引張荷重が作用している部材では溶接部に割れが発生し、圧縮荷重が作用している部材では座屈する、というようなことが考えられる。 本研究では圧縮部材の代表として柱を取り上げ、軸圧縮荷重が作用しているパイプに溶接を施し、施工中および施工後の部材の挙動および耐荷力を実験的に検討している。 非弾性座屈をする柱では、作業中の安定、作業後の耐荷力双方に問題はなかったが、弾性座屈する柱では、圧縮応力の大きさが基本許容応力度程度で不安定になる等の現象が見られ、このような場合には入熱量の低減、作用荷重の低減等の処置が必要であるとの結論となっている。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方法		
	結果		
補強(増強)内容	目的		
	方法		
	結果		

タイトル		応力作用下で溶接された継手の機械的性質および残留応力	資料 No. A-81 1985年
出典		土木学会論文集 NO. 362/I-4, PP. 277~283, 1985年10月.	
著者		鈴木博之、堀川浩甫（大阪大学）	
キーワード		応力作用下、残留応力、FEM解析、溶接継手	
要旨		引張および圧縮応力作用下で溶接された継手の機械的性質および残留応力について検討し、さらに、溶接による熱が部材を伝導していく過程の過渡的な応力挙動ならびに残留応力についてFEM解析による検討を加えている。 $\sigma = \pm 140\text{MPa}$が作用している平板に応力に平行あるいは垂直に溶接を施しても、無応力下で溶接された継手に比べて降伏点、引張強さ、伸び、シャルピー吸収エネルギーが特に劣化することはない等の結論が得られている。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方法		
	結果		
補強(増強)内容	目的		
	方法		
	結果		

タイトル		荷重作用下にあるプレートガーダーへの溶接	資料 No. A-82 1986年
出典		土木学会論文集 NO. 368/I-5, PP. 417~424, 1986年4月.	
著者		堀川浩甫、鈴木博之（大阪大学）	
キーワード		溶接補修、荷重作用下、プレートガーダー	
要旨		損傷を受けた橋梁の補修・補強方法として溶接による方法が考えられ 1) 負反力により損傷した支承の取換え工事の際に、仮支点の補強のために補剛材を溶接取付けすること 2) ウェブの面外曲げ変形により発生した疲労亀裂を溶接補修すること 3) 腐食によりウェブと下フランジを継ぐ隅肉溶接が欠損したプレートガーダーを腐食部分を削除して切欠き桁に改造すること の可能性を検討するため 1) プレートガーダーの支点上補剛材の補修 2) プレートガーダーの圧縮フランジとウェブを継ぐ隅肉溶接の補修 3) 等断面プレートガーダーの欠切き桁への改造 を想定した。そこで荷重作用下にあるプレートガーダーにガウジング、溶接、ガス切断ならびに加熱矯正などの一連の加熱作業を実施し、作業中の安全性および作業後の耐力を確認し、このような補修あるいは改造作業の実施の可能性と留意点を検討している。 荷重作用下の溶接とはいっても、溶接の特徴をよく理解し、現場の状況を十分に把握したうえで、細心の注意を払い、慎重に計画を立案し、実施すれば安全を確保できるものと考えられると結言している。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方法		
	結果		
補強増強内容	目的		
	方法		
	結果		

タイトル		応力作用下にある平板への溶接	資料 No. A-83 1980年
出典		土木学会第34回年次学術講演会概要集 I-146, PP. ～, 1980年10月.	
著者		徳澤直紀、堀川浩甫（大阪大学）	
キーワード		供用下、溶接補強、平板	
要旨		橋梁の現場溶接のうち既供用中で応力の働いている部材への溶接について、継手の材質は保てるか、残留応力の分布は変わるかということについて実験的に検討している。両者の性質とも無負荷時と大差ないとしている。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方法		
	結果		
補強（増強）内容	目的		
	方法		
	結果		

タイトル		応力を付加させた板へ溶接を施したモデルの熱弾塑性解析	資料 No. A-84 1981年
出典		土木学会第35回年次学術講演会概要集 I-114, PP. ～, 1981年9月.	
著者		柴崎啓二、堀川浩甫、前田幸雄（大阪大学）	
キーワード		溶接補修、有限要素法、熱弾塑性解析	
要旨		橋梁の溶接補修を行う際に懸念される残留応力について、有限要素法による熱弾塑性解析により過渡的な応力挙動を検討している。対象としたモデルは、別途実施された実験で用いたものである。（徳沢等の実験）引張応力の付加された板に溶接を行うと、付加しない場合に比較して過渡期に降伏域が広がり、補修溶接時に危険となる時期があることを示していると結言している。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方法		
	結果		
補強（増強）内容	目的		
	方法		
	結果		

タイトル		応力作用下にある梁への溶接	資料 No. A-85 1981年
出典		土木学会第35回年次学術講演会概要集 I-115, PP. ~ , 1981年9月.	
著者		徳澤直紀(徳澤建設)、堀川浩甫(大阪大学)	
キーワード		応力作用下、残留応力	
要旨		市販のH形鋼に荷重を加え、これに溶接熱を与え、H形鋼の残留応力分布と変形挙動について実験している。 残留応力については、引張側では載荷分の応力だけピークが低くなり、圧縮側では溶接金属の自由膨張が妨げられるため、さほど低下しない。溶接後の見かけの変形は、圧縮側へ溶接したものの変形が著しく大きいという結論を得ている。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方法		
	結果		
補強(増強)内容	目的		
	方法		
	結果		

タイトル		疲労クラックを生じた鋼アーチ道路橋の実橋試験および補強案の策定について	資料 No. A-86 1984年
出典		土木学会 第39回 年次学術講演会講演概要集 PP. 393~394, 1984年10月.	
著者		竹島 忠(富山県土木部)、太田 隆(〃)、作田 孝行(川田工業㈱)、町田 文孝(〃)	
キーワード		交通量増大、疲労、変位系の修正、載荷試験	
要旨		架設後19年を経て、近年の交通量の増大、ダム建設に伴う重車両通過時の振動および部材の不連続等により、一部の部材に疲労によると思われるクラックが発見された2ヒンジアーチ橋の実橋試験についての報告である。 この実橋試験は、クラック発生の原因の確認および長期的な安全性を持たせるための補強案の策定を目的として実施された。	
橋梁分類	種別	①道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 ④アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
診断内容	方法	以下の実橋試験に際し、補強策の一つと考えられる2次応力の軽減を目的とした圧縮方向のみ有効に働く(橋軸方向移動の拘束)硬質ゴムを桁端部に設置している。 静的載荷試験として荷重車(20ton/台)を載荷し、各部材の静的変位・応力分布を測定。 動的載荷試験として荷重車を走行させ、動的変位を測定。	
	結果	静的載荷試験より、本来設計では軸力が主応力と考えられている位置に曲げによる圧縮力が作用しており、クラックの位置と一致していることが判明。また、この圧縮力は橋軸方向の移動を拘束することにより、10%の低下をみせた。 動的載荷試験からは、橋軸方向の拘束がある場合、鉛直・橋軸方向変位および橋軸方向の相対変位・動的増幅率(1+衝撃係数)を減少させる傾向がみられた。 理論計算と試験結果より、構造系での片端固定と両端可動の中間である、圧縮側にのみ働くゴム支承、またはオイルダンパーの使用を橋軸方向の拘束案として考えた。 剛結のため発生する2次応力が高いレベルで繰り返されたために疲労亀裂が発生したと考えられる中間支柱取り付け部については、2次応力の発生を抑制するためのヒンジ化、または応力集中の緩和のための補強ガセットの取り付けが考えられる。また、端支柱上補剛桁腹板についてはクラック部を両側から当て板で補強しクラックの進行を抑え、面外変形を抑制するため横構の増設が考えられる。	

タイトル		鋼アーチ道路橋に生じたクラックの原因調査とガセット部の主応力解析について	資料 No. A-87 1984年
出典		土木学会 第39回 年次学術講演会講演概要集 PP. 395～396, 1984年10月.	
著者		宮崎雄二郎(富山県土木部), 関静夫(〃), 富沢光一郎(川田工業㈱), 前田研一(〃)	
キーワード		疲労, 応力解析, ストップホール	
要 旨		一部の部材にクラックが発見された2ヒンジアーチ橋を対象に, 目視点検, 探傷試験, 通過交通量およびガセット部の主応力解析などによる原因調査についての報告である。	
橋梁分類	種 別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形 式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 ④. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
診断内容	方 法	目視点検によりクラック発生箇所を, また浸透探傷試験により各部材の亀裂の規模を調査。供用からの重車両の通過台数を推定。 上記から考察すると, クラックはほとんどの中間支柱ガセット部に生じ, さらに鋭角側が全て深いなどの規則性がある。脆性破壊, 延性破壊の要因も見られないため, 疲労亀裂であることが推測される。このことを検証するため, ガセット部の主応力解析を行った。	
	結 果	ガセット部の主応力解析の結果から, 隅角部の応力集中が非常に大きく, クラックが深く生じた鋭角側に絶対値最大の圧縮主応力が生じ, 引張主応力の最大値との応力振幅も鋭角側に比較的してかなり大きいことが言え, 疲労が主因であることを裏付けることができる。すなわち, 曲げ抵抗が著しく小さくなった断面に拘束モーメントが生じた上に, 切り欠き部コーナーの応力集中が重ね合わされること, および面外変形による2次応力が生じやすいこと等が原因である。 応急的な処置として, ストップホールを開ける一方, 補強ブラケットを設置してせん断応力の低減を図るなどが考えられる。	

タイトル		応力作用下での溶接による桁の変形	資料 No. A-88 1986年
出典		土木学会第41回年次学術講演会概要集 I-205, PP. ~ , 1986年11月.	
著者		古閑俊之、寺田博昌、松本好生(横河橋梁製作所)	
キーワード		応力作用下、溶接補修、溶接変形	
要 旨		応力作用下の溶接が桁の変形性状へ及ぼす影響を明らかにするため、250Hの試験桁を用いて等曲げ応力区間の圧縮フランジにT形の添加部材をすみ肉溶接して変形量を測定し、次に引張側フランジとウェブの交差部にすみ肉溶接を行い、変形量を測定するという要領で試験を実施している。 溶接による変形に対する作用応力の影響は、圧縮応力が作用する側では1パス目に無応力の2倍程度変形が増大するが、2、3パス目には作用応力による差異は認められず、一方、引張側への溶接は変形の面では特に問題はなかったとしている。	
橋梁分類	種 別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他 ()	
	形 式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 ④. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方 法		
	結 果		
補強(増強)内容	目 的		
	方 法		
	結 果		

タイトル		供用下に於ける鋼桁腐食部の溶接による補修	資料 No. A-89 1986年
出典		土木学会第41回年次学術講演会概要集 I-288, PP. ~ , 1986年11月.	
著者		池田圭一(タカラ技研)、堀川浩甫(大阪大学)、中本 覚(阪神高速道路公団)	
キーワード		供用下、鋼桁、腐食、溶接補修	
要旨		床版からの漏水により阪神高速道路環状線内にある2径間連続桁主桁のスパン中央の腐食が発見され、路下が繁華街の交差点中央、地下は地下街、地下鉄という環境のため、ベントを用いず腐食部の取替えを行っている。腐食部を取り替える際、力の迂回路を設ける工法(バイパス工法)を採用し、取替部材の取付方法はフランジを溶接、ウェブを高力ボルトの併用としている。又、この工法の有効性を確認すべく実験を行っている。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他()	
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	・2径間連続桁のスパン中央付近約2,300mmの範囲において、ウェブ下端から下フランジにかけての腐食。 ・垂直補剛材は穴あき状態。ウェブ厚は9mm→3.8mm、下フランジ厚は16mm→10.6mm、19mm→17.4mm。	
	原因	・床版からの漏水	
診断内容		該当項目なし	
補強(増強)内容	目的	・現況復旧	
	方法	・ベントを用いず腐食部を取り替えている。そのため、力の迂回路として下フランジ下側にH形鋼を添えている。 ・フランジは溶接、ウェブは高力ボルトにより取替部材を取付けている。 ・バイパス材設置後腐食部を切断するとバイパス材に応力が転嫁するが、取替部材を溶接接合するとその収縮により取替部材に応力が発生する一方、バイパス材の応力が低減するという仕組みである。	
	結果	・取替部材は仮締め時には無応力であったが、溶接施工後、溶接収縮により切断前の数値と同程度の応力が発生した。すなわち、溶接収縮による応力がプレストレス応力として働く事が判明したと述べている。 ・複合した都市の中で錆を削って走る高速道路網にバイパス工法の有効利用が得られたと述べている。	

タイトル		プレストレッシングによる既存橋梁の補強に関する基礎的研究	資料 No. A-90 1993年
出典		土木学会第48回年次学術講演会概要集 I-208, 1993年 5月.	
著者		平田勝己、宮本文穂、森川英典(神戸大学)、東山健二(愛媛県)、竹内和美(兵庫県)	
キーワード		外ケーブル、プレストレス床版増厚	
要旨		本研究では、既存橋梁の補強に着目し、プレストレスト鋼桁とプレストレスト合成桁に関する解析および室内実験を行った ¹⁾ 結果、プレストレッシングによる既存橋梁の補強の有効性が確認されたので、実際に2等橋から1等橋への格上げが計画されている兵庫県「御坂橋」に対してのプレストレッシングによる補強法を適用することによって性能評価を試みるものである。	
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他()	
	形式	①. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	_____	
	原因	_____	
診断内容	方法	_____	
	結果	_____	
補強増強内容	目的	外ケーブルにより耐荷力の向上およびたわみの制御を目的とする兵庫県「御坂橋」は、架設時に2等橋として設計された、1スパンの3主桁単純支持合成桁橋である。本橋には近年の交通量の増加に伴い、本橋の拡幅およびプレストレス導入コンクリート床版増厚を組み合わせた1等橋への格上げが計画されている。 ²⁾	
	方法	支柱2本のクイーンポスト形式でケーブルを桁の外に出さない断面的配置。ケーブルをすべて桁の外に出す断面外配置の2種類のモデルについて検討を行った。また、コンクリート床版の増厚の同時採用についても検討を行った。	
	結果	① 外ケーブルを配置してプレストレスを導入することにより、既存橋梁の弾性範囲が拡大し、耐荷力を向上させること及びたわみの制御が可能である。 ② ケーブルの配置形状は、大きな偏心を与えることのできる断面外配置が効果的である。 ③ プレストレス導入とコンクリート床版増厚を併せて行うと耐荷力の向上およびたわみの制御に対してより効果的である。 ④ プレストレス導入による軸力およびコンクリート床版増厚による死荷重の増加により桁の固有振動数が低下する傾向があるため、振動対策が必要になる場合がある。	

タイトル	メンテナンスにおける今日の課題	資料 No. A-91 1983年
出典	土木学会誌	vol. , No. , PP. 2～5, 1983年10月.
著者	加藤正晴（首都高）	
キーワード	社会的に観た維持管理	
要旨	・わが国のインフラのストックが維持管理の段階で抱えつつある問題 ・土木技術者は、メンテナンスに関する社会的要望にいかに応えるべきか この2点についての問題提議を行っている。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他
備考	維持管理業務遂行上の諸問題 1. 維持管理ということばの概念、維持修繕？ OR メンテナンス？ 2. 維持管理水準 適正さとは 適正な維持管理水準を妨げる物 (1) 経費 (2) 耐用年数の不明確さ (3) 施設の一時停止による社会的影響 (4) 維持管理作業が周辺環境に与える影響 (5) 官民一体としての維持管理体制の現在の水準と将来の展望 3. 耐用年数と寿命 どの時点で寿命というか、どの程度まで修繕・補修を行うか 4. 管理瑕疵 管理の限界、管理水準の必要・十分条件の具体的な指標。 5. 施設の稼働と維持管理業務の調整 2. の(3), (4) 6. 維持管理要員 業務の慢性化、要員確保の困難。 橋梁のような社会資本の維持管理の重要性は、土木技術者の努力だけでなく、社会全体のコンセンサスが必要である。	

タイトル	土木構造物の耐用年数①	資料 No. A-92 1983年
出典	土木学会誌	vol. , No. , PP. 8～11, 1983年10月.
著者	小堀為雄（金沢大学）	
キーワード	耐用年数と寿命	
要旨	耐用年数の定義 ・いったい何が構造物の寿命を左右する要因なのであろうか。 ・使用に耐えられなくなって、補修や取り壊し、造り替えといった時期はいつくるのか その時期を予測するための一つの目安として、耐用年数という考え方をとる。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他
備考	(1) 経済的耐用年数 減価償却資産 償還年数（有料道路） (2) 機能的耐用年数 期待される機能を果たせなくなった時点 (3) 物理的耐用年数 構造力学的 構造工学的な寿命 使用性 たわみ、振動、騒音 耐荷性 損傷、摩耗、疲労 修繕費と新設費とのバランス 橋梁を事例としてみた耐用年数 (1)→計画段階 (2)→計画段階時で考慮されるべきものが後手にまわったもの (3)→設計時、施工時 耐用年数の一つの考え方 ①交換や補修が困難な部位 橋台、橋脚、支承、主桁、主構等 80年 ②交換や補修が容易な部位 床版 20年 ③交換が容易な部位 高欄、舗装、伸縮継手等 10年 とした時の橋梁全体の荷重平均を $\text{①} \times 70\% + \text{②} \times 20\% + \text{③} \times 10\% = 61 \text{ 年}$ と考えられる。 設計耐用年数は寿命ではない。また、吊り橋や斜張橋といった大規模橋梁については、別途算定基準が必要である。このような設計耐用年数の決め方を念頭において、各種の橋梁に健全度診断を行って、寿命の推定や補修、再生の判断がなされると同時に、合理的な耐用年数の推定のための資料が得られることを望む。	

タイトル		鋼構造の耐用年数	資料 No. A-93 1983年
出典		土木学会誌 vol. , No. , PP.12~17, 1983年10月.	
著者		三木千寿(東京工業大学)	
キーワード		疲労	
要旨		鋼構造物の劣化現象の主なもの(疲労、遅れ破壊、腐食)の具体的な説明	
橋梁分類	種別	1.道路橋 2.鉄道橋 3.歩道橋 4.その他()	
	形式	1.桁橋 2.トラス橋 3.ラーメン橋 4.アーチ橋 5.斜張橋 6.吊橋 7.その他	
備考		(1)疲労破壊 活荷重の繰り返し作用による応力の変動と、その繰り返し回数によって応力集中部や溶接欠陥部から疲労亀裂が発生する。部材の取付位置の移動、剛性を上げる、溶接部の局部的仕上げ、切り欠き部にフィレットなどで応力集中を緩和。 (2)遅れ破壊 静的な応力が継続的に長時間生じている状態で発生する現象 高力鋼 水素脆化による割れ、応力腐食による割れ。 (3)腐食 構造物の使用環境、部材の種類と形状、部位などに左右される。 鋼構造物の疲労などの損傷面については、発生する位置や時期を予測することは非常に困難なため、さらに多くの研究が必要とされる。また、検査・計測による早期発見が望まれる。	

タイトル		変動応力載荷中の溶接施工に関する研究(第1報)	資料 No. A-94 1985年
出典		溶接学会論文集 vol. 3, NO. 1, PP. 60~68, 1985年2月.	
著者		中西、中村、村山、酒井、河野、上條(石川島播磨重工業)	
キーワード		変動応力、溶接補修、溶接われ	
要旨		既設鋼構造物の供用下での溶接補修等の溶接施工に関し、変動応力や振動の影響が懸念される。本研究では突合せ継手と同様の開先を有する試験片を用いて、溶接中に変動応力を付加しながらの割れ試験を実施し、生じた割れの様相、割れ発生に影響を及ぼす因子、溶接施工条件との関係を調査し、変動応力下での溶接施工の可能性について検討を加えている。 変動応力下での溶接でみられた割れは、凝固割れとルート高温割れに分類された。前者は応力範囲が大きく、繰返速度が5.5Hzと速い場合に発生し、後者は、拘束度の大きなスリットタイプ試験片のみ生じた。 振動下の溶接部の疲労強度に関する検討例はないので、次報以降で報告すると述べている。	
橋梁分類	種別	1.道路橋 2.鉄道橋 3.歩道橋 4.その他()	
	形式	1.桁橋 2.トラス橋 3.ラーメン橋 4.アーチ橋 5.斜張橋 6.吊橋 7.その他	
損傷内容	損傷位置		
	原因		
診断内容	方法		
	結果		
補強(増強)内容	目的		
	方法		
	結果		

タイトル		資料 No. A-95 1978年
出典	維持修繕要領（橋梁床版編） vol. , No. , PP. ~ , 1978年 7月.	
著者	日本道路公団	
キーワード		
要旨	日本道路公団における既設橋の補修要領である。 床版のひびわれの原因、点検補修の手順、ひびわれ損傷度の判定基準、補修工法が記載されている。	
橋梁分類	種別	1. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）
	形式	1. 桁橋 2. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他
損傷内容	ひびわれ、角落ち、すりへり、遊離石灰はくり、抜け落ち	
診断内容	方法	橋梁下からの目視 検査路または足場からの接近観察
	結果	要領に記載されている基準に合わせて判定する。
補強増強内容	目的	要領に記載されている調査及び点検結果より原因を究明し、これに合わせて補強増強を行う。
	方法	補強対策 : 縦桁増設工法、鋼板接着工法、増厚工法、吹付工法 FRP工法、 抜け落ち防止対策 : 鋼板接着工法、FRP工法 打替え : 部分打替え、全面打替え 防水対策 : 樹脂注入工法、防水シート工法
	結果	

タイトル		安谷橋の補強工事	資料 No. A-96 1974年
出典	橋梁と基礎 vol. 8, NO. 10, PP. 127~130, 1974年10月.		
著者	河田 好昭（埼玉県）		
キーワード	鋼床版、プレストレス補強、クイーンポスト方式		
要旨	大正12年に架設された2主構ブラットラスであったが、昭和33年上流側のダム工事の便を考え在来トラスの内側にさらに2主構を設けて補強し、かつ、ストリンガーを増設して床版も補強した。 昭和49年時点で、床版の損傷の進行、主構の老朽化・橋体の振動等が著しく、交通量の増大と車両の大型化に対処するため、RC床版の鋼床版化、主構のクイーンポスト方式によるプレストレス補強を行っている。		
橋梁分類	種別	①. 道路橋 2. 鉄道橋 3. 歩道橋 4. その他（ ）	
	形式	1. 桁橋 ②. トラス橋 3. ラーメン橋 4. アーチ橋 5. 斜張橋 6. 吊橋 7. その他	
損傷内容	損傷位置	床版が全面亀甲状クラックに覆われ、部分的にはすでにコンクリートが脱落し穴あきを生じた所がある。 主構は全般的に老朽化がはなはだしく、車両通過時の橋体の振動が大きい。	
	原因	交通量の激増と車両の大型化	
診断内容	方法	観察と計算	
	結果	TL-14に対し主構の応力超過部材が内外トラスとも多数ある事がわかったので、主構の補強が必要と判断した。	
補強（増強）内容	目的	耐力力の増加、剛性の増大	
	方法	・床版は鋼床版に交換 ・クイーンポスト方式による主構のプレストレス補強	
	結果	振動が低減した。	