

WG2 構造物のモニタリングシステム及び健全度評価システム

主査 松本好生（株式会社横河メンテック 技術本部）
池田 誠（中電技術コンサルタント株式会社 調査本部）
小野秀一（建設機械化研究所 研究第二部）
小西拓洋（住友重機械工業株式会社 鉄機本 技術部）
永田佳文（首都高速道路公団 保全施設部 保全技術課）
原田隆郎（茨城大学 工学部 都市システム工学科）
平原伸幸（本州四国連絡橋公団 第一管理局 保全部）
藤田和朗（本州四国連絡橋公団 東京事務所 技術調整課）

1. 調査概要

1.1 調査目的

構造物の維持管理にあたり、構造物あるいはそれを代表すると考えられる部材をモニタリングすることにより、その構造物あるいはそれにより代表されるグループ全体の状態を監視し、維持管理上の指標にすることが行われる。しかし、モニタリングという言葉は先行しているものの、その実体については明確でない点が多い。そこで、本調査においてはモニタリングに係わるセンサー（非破壊検査手法）、通信手法等を含め、鋼構造物のみにとらわれず現状のモニタリングの状況およびそれに利用できると考えられる種々の資料を収集した。また、モニタリング結果の判定に不可分な健全度評価についても同時に資料を収集し、それらについての現状の把握を行うこととした。

1.2 調査内容

（1）文献収集の範囲

文献収集は、最近5年間を目安に、国内外の刊行物、各社技報、カタログ誌などを中心に行った。具体的には、刊行物については、

- ・機械関連
- ・造船関連
- ・計測、非破壊検査
- ・土木、橋梁関連（土木学会誌、土木学会論文集、土木学会年次講演会、構造工学論文集、橋梁と基礎、橋梁、土木技術、土木施工、土木技術資料、道路、道路会議講演概要集）
- ・鉄道関連（RRR、日本鉄道施設協会誌）
- ・コンクリート、PC関連

各社技報については、

- ・公団関連（日本道路公団、首都高速道路公団、阪神高速道路公団、本州四国連絡橋公団）
- ・企業関連

である。

（2）収集文献の分類と集計

本調査で収集した文献は合計271編であった。これらの文献のうち、主要なもの142編を抽出し概要をまとめるとともに、以下の3つのキーワードによって分類した。

- ・非破壊検査手法
- ・モニタリング
- ・健全度評価

さらに、非破壊検査手法に関して記述されている文献については、その手法が適用されている項目（次に示す8項目）について細分類した。

①亀裂、②腐食、③応力、④変位、⑤全体形状、⑥音、⑦振動、⑧その他

以下に、これらの集計結果について示す。なお、複数の分類に該当する文献は14編あり、これらは複数回カウントし集計した。

表-1および図-1は、すべての文献を3つのキーワード（非破壊検査手法、モニタリング、健全度評価）によって分類した結果である。また、表-2および図-2は、「非破壊検査手法」に分類された文献を上述の「非破壊検査手法が適用されている項目（亀裂、腐食、応力、変位、全体形状、音、振動、その他）」によって分類した結果である。

分類・集計結果を見ると、キーワードの「非破壊検査手法」に該当する文献が最も多かった。しかし、健全度評価やモニタリングシステムに関する検討文献や開発事例報告なども十分に調査できており、単に非破壊検査手法についてだけの議論ではなく、モニタリングシステムや健全度評価システムの重要性なども認識されつつあることが伺える。

表-1 キーワードによる分類結果

分類	文献数*
非破壊検査手法	74
モニタリング	39
健全度評価	43
合計	156

*)複数回カウントした文献を含む

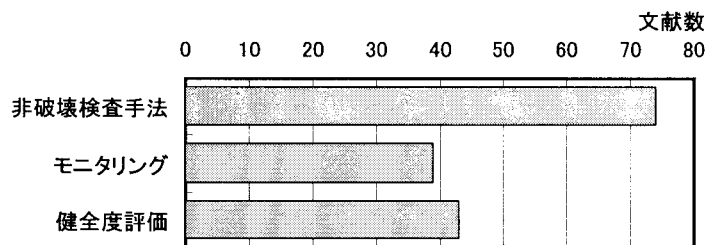


図-1 キーワードによる分類結果

表-2 「非破壊検査手法」に関する細分類

細分類	文献数*
亀裂	25
腐食	8
応力	13
変位	10
全体形状	2
音	2
振動	3
その他	11
合計	74

*)複数回カウントした文献を含む

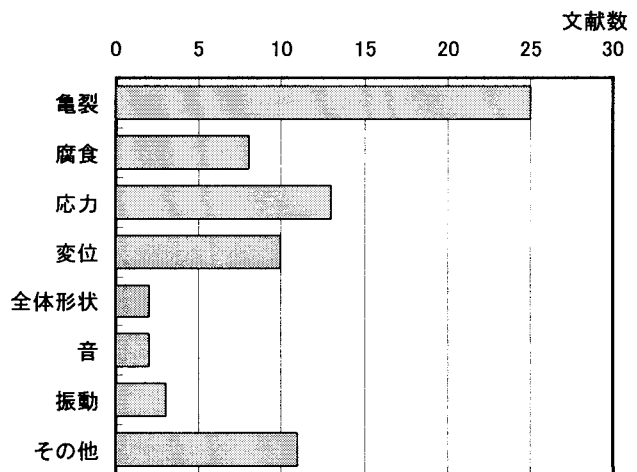


図-2 「非破壊検査手法」に関する細分類

2. 調査結果

ここでは、本調査での分類項目ごとに、傾向および今後の課題などについてコメントした。

2. 1 非破壊検査手法

(1) 亀裂

収集文献のうち「非破壊検査手法」の「亀裂」に関する文献として整理されたものは25編であった。そのうちの約半数はコンクリートのひび割れに関する非破壊検査であり、RC床版のひび割れ検出の研究が多かった。文献[7]では、コンクリート内部の鉄筋の腐食状況を電食実験によって把握し、その結果とひび割れを関連づけている。また、コンクリートのひび割れに関する非破壊検査手法として特徴的な熱赤外線を利用した研究(文献[5][9][25])では、健全部と劣化部分の温度変化によってひび割れ状況を把握している。さらに、検査手法の利用状況を見ると、超音波や衝撃波などの伝達を用いたもの(文献[4][8][10][24])、AEに関するもの(文献[17])も研究されており、さらに光ファイバセンサーを利用したひび割れ検出方法の試みなど、光学的な挙動を利用した計測システムの開発(文献[21])も行われている。なお、地上から足場不要でリアルタイムに点検を行うための高感度カメラによるひび割れ点検手法(文献[14])やヒューム管の劣化を画像解析によって定量化する方法(文献[19])も提案されている。

一方、鋼構造物の亀裂発生および進展に関する検出手法としては、コンクリート構造物と同様に超音波や衝撃波を利用する方法(文献[1][2][15][16])、熱赤外線を利用する方法(文献[18])に加えて、ひずみセンサーを利用したもの(文献[22])、X線を利用したもの(文献[3])も研究されている。さらに、鋼構造物および金属材料の疲労損傷・欠陥検出のために、磁気特性(磁気AEなど)を利用した方法(文献[6][11][23])や犠牲試験片により疲労損傷時期を推定する方法(文献[12])も検討されている。また、航空機分野の事例ではあるが光ファイバセンサーの利用も行われており(文献[20])、今後、鋼構造物の亀裂を対象とした非破壊検査手法として十分に確立できると思われる。

(2) 腐食

収集文献のうち「非破壊検査手法」の「腐食」に関する文献として整理されたものは8編であった。収集文献のほとんどがコンクリート中の鉄筋の腐食に関する非破壊検査であり、適用されている非破壊検査手法としても、電気化学的特性を生かした研究が多かった(文献[26][27][28][29][30])。特に、文献[29]および[30]については、腐食モニタリングシステムを目指した研究の紹介であり、今後、手法のシステム化およびシステム開発の研究もより盛んに行われると考えられる。

一方、海洋鋼構造物の鉄筋腐食に関して防食率の一般式を提案する研究(文献[31])や、鋼箱桁内部の防錆法を再検討する目的で箱桁内部の経年変化を調査する研究(文献[32])もあり、これらは腐食電流の計測により検査している。

鋼構造物における腐食問題は重要な課題であり、土木研究所でも鋼道路橋の上部工に対して腐食の点検方法、健全性の評価方法が検討されている(文献[33])。今後、検討を深めるべき課題であると思われる。

(3) 応力

収集文献のうち「非破壊検査手法」の「応力」に関する文献として整理されたものは13文献であった。従来型のひずみゲージ法にかわる非破壊検査法が5種類報告されている。

光ファイバ自体をセンサとしたひずみ・損失型OTDRを用いた分布型光ファイバセンサが注目されている(文献[36][43])。報告はコンクリート構造物での実験であるが、ひずみゲージとの比較では比較的良好であり、鋼構造物への適用も考えられる。広範囲連続的な監視に利用できる可能性があるが、各現場・用途に適したセンサ用光ファイバケーブルの開発、現場における光ファイバの設置および配線方法の開発、光ファイバを長期間安定して固定する固定材(接着剤)を選定、光ファイバの長期安定性の確認などが課題と

してあげられる。

レーザー超音波応力測定法（文献 [38]）はレーザードップラー振動計を用いて超音波を検出し、応力変化に伴う伝播速度の変化率（応力音弾性定数）を求めている。実験では、载荷装置やレーザー振動計の検出部の取り付け型、（信号／ノイズ）比の改善など改良すべき点はまだいくつか残されているが非接触超音波応力測定の可能性が示された。

磁気ひずみを用いた応力測定法（文献 [39] [40] [42]）は、磁気異方性を利用して主応力方向と主応力差の検出が可能であり、初期応力を含めた全応力計測が可能である。実用化に向け基礎的な実験、実構造物での実験が行われている。初期応力の測定、死荷重計測、変位変動に伴う応力測定（地震災害、連続桁ピアーの沈下等）の計測が塗膜上から聴診器的に測定でき、今後現場での広範な分野での応用が期待できる。

上記に関連し、（文献 [45]）ピークひずみ値を記憶するハイパフォーマンス鋼を使用し磁気ひずみを利用した応力測定法により計測するシステムが紹介されている。

赤外線応力測定法（文献 [41] [44]）は、固体も気体と同様に圧縮、引張りの力が急激に加わると、変形は断熱的に行われ、発熱と吸熱が生じる。物体表面から放熱される赤外線が温度に関係することを利用し、二次元の温度分布を表示するシステムを改造し、応力測定ができる赤外線画像システムである。室内での実験であり、温度変化の多い現場への適用については、解決すべき課題が多くある。

変位計を利用した応力計測センサー（文献 [37]）は、現地での計測に必要な足場の設置や塗装の除去など期間・費用増大の要因となる問題解決として考案された変位計を利用した簡易応力測定法である。取り付け・取り外しが可能な高所取り付け治具により足場無しで応力センサの取り付けを可能としておりコスト縮減の簡易に応力測定を可能にするシステムとして利用価値は高い。

（４）変位

収集文献のうち「非破壊検査手法」の「変位」に関する文献として整理されたものは10文献であった。

桁の変位計測法（文献 [49] [50] [53]）は、光素子センサーとレーザー光線を組み合わせた装置で構成されている。受光器の分解能は0.05mmで十分計測に耐えられるものである。阪神大震災後の本復旧までの間監視用に利用された実績もある。

一方、（３）応力の項でも見られた光ファイバーを用いた測定法も変位計測分野でも利用法について報告されている（文献 [51]）。

近年、スマートストラクチャ概念の実構造物への適用化への研究もおこなわれており、船体構造への適用に向けて光ファイバーによる変位と損傷の検出方法について検討がされている（文献 [52]）。

舗装の寿命予測に利用されるたわみ計測方法（文献 [46] [47] [48]）には、従来の定置式たわみ計測法（ベンケルマンビーム）に対し、非接触で連続計測が可能な測定装置（レーザー変位計）が紹介され利用の可能性について検討がされている。

また、橋梁の支点部に可逆性の変位計を対角に設置し異常変位計測に利用している（文献 [54]）。

（５）全体形状

収集文献のうち「非破壊検査手法」の「全体形状」に関する文献として整理されたものは2編（文献 [55] [56]）であった。文献 [55] は橋梁を対象としたものであり橋梁図面なども含めてデジタル化した画像をコンピュータ処理するものである。文献 [56] は、熱赤外線カメラを用いて震災情報を収集することを目的として使用する赤外線カメラを紹介するとともに、表面温度の検知精度に最も影響が大きい風の影響について調査したものである。赤外線カメラは、表面温度差を検知して温度分布を画像化するため、目視で色識別して画像化したものとは大きく感覚が異なる。また、風の影響を直接受け、損傷があっても温度差がない場合には検出できないなどといった検討課題が残る。

（６）音

収集文献のうち「非破壊検査手法」の「音」に関する文献として整理されたものは2編（文献 [57] [58]）

であった。いずれの方法も、診断対象物から放射される「音」をマイクロホンで収集するものであるため、捕らえたい現象により発せられた音と雑音との区別が重要となる。このためあらかじめ対象物の音放射現象を十分に理解しておく必要がある。

(7) 振動

収集文献のうち「非破壊検査手法」の「振動」に関する文献として整理されたものは3編(文献[59][60][61])であった。ここで紹介されている文献[59]では、検査対象構造物に振動を与え、その特性を把握するためAE法を用いている。文献[60][61]では、対象物に生じた振動を測定し、その弾性波データから伝達関数を用いて診断を行う手法を提案している。課題としては、検査対象構造物に与える振動の周波数成分や、伝達関数の解析精度などが挙げられる。

(8) その他

収集文献の「非破壊検査手法」のうち、上記項目に分類されない「その他」については、11編が紹介され、それらは大別して2通りに分類される。一つは非破壊検査法全般について紹介されているもの(文献[63][65][67][68][72])、もう一つはコンクリートや舗装などの内部損傷や剥離を検出するための検査法を紹介しているもの(文献[62][64][66][69][71])である。

後者に分類されている文献は、赤外線を用いた診断方法が多く紹介されており、それ以外には電磁波、超音波などを用いた方法が紹介されている。

赤外線を用いる検査手法は、先にも記述したが、温度変化を測定して診断するものであるため、風などの周辺環境に影響を受けやすいといった問題がある。また、超音波法ではノイズ対策が、電磁波法では天候の状態や表面の水分など測定環境の変化による精度の検討が必要である。

2. 2 モニタリング

収集文献のうち「モニタリング」に関する文献として整理されたものは39文献あり、各種モニタリング技術についての概要が文献[78]において示されている。

鋼橋本体のモニタリングとしては、太陽電池、携帯電話を用いて現場モニタリング計測の自動化、簡便化を図った装置について研究されている(文献[95])。その他に非接触電磁音波トランスデューサに着目した研究(文献[85])、実構造物を光ファイバーを用いてモニタリングセンサーで調査している事例(文献[84])や、AEを実橋に適用した事例(文献[23])もあり、ひずみゲージに変わる方法として今後有効な手法であると思われる。

また、測定機器として画像情報を利用して伝送処理する方法(文献[81])や、車両を調査する際に、ビデオを用いて交通流を調査する手法(文献[87])、光学式レンジファインディング法を用いて車両を検知する手法(文献[88])も検討されており、実橋の交通荷重を把握する手法として有効であると思われる。

鋼橋の腐食に関連したものとして、ACM型腐食センサーを用いて鋼箱桁内を観察している研究(文献[32])、腐食した高力ボルトの機械的性質に着目し、ボルト交換の目安についての研究(文献[113])、画像処理技術により鋼橋塗膜劣化現象を評価し塗り替え時期を判定する研究(文献[90])があり、腐食に対するモニタリングを検討するにあたり参考になるとと思われる。

なお、鋼橋以外のモニタリングではあるが、モニタリングシステム構築にあたり参考になるとと思われるものとして、ひずみの時間波形にて建設機械等をモニタリングする研究(文献[61])、貯蔵タンクへのAEオンラインモニタリング法の適用技術への研究(文献[97])があった。

一方、コンクリートに着目したモニタリングとしてはコンクリート内部の鋼材に着目している腐食モニタリング(文献[29][30][92])であり、他には非合成桁に用いるコンクリートと鋼桁のスラブ止めの水平せん断ずれ性状に関する研究(番号[76])もみられ、コンクリート床版に着目したモニタリングとして有効になるとと思われる。

2. 3 健全度評価

今回、概要のとりまとめを行った文献数は43編であった。これらについてその内容を分類すると以下のようである。

①腐食に対する評価	3編：[33] [113] [139]
②疲労寿命に対する評価	9編：[104] [107] [114] [116] [118] [124] [125] [126] [127]
③耐荷力評価	2編：[106] [129]
④健全性評価手法	20編：[24*] [25*] [105] [108] [109] [110] [115*] [117] [123] [128] [130*] [131*] [132*] [133*] [134*] [135*] [136*] [137*] [140] [142*]
⑤BMSの提案	2編：[122] [141]
⑥その他	7編：[103] [111] [112] [119] [120] [121] [138]

*印はコンクリート構造物

個別の損傷に対する評価としては、疲労損傷に対するものが多く腐食損傷に対するものは比較的少ない。疲労損傷に関するものとしては、疲労寿命より橋梁の検査周期について検討した文献（文献[107]）、疲労損傷の補修方法の決定手法について述べた文献（文献[124] [126]）、実橋での亀裂点検システム事例（文献[118]）等が含まれている。腐食損傷に対する文献としては、腐食部材の健全度評価について総合的に述べた文献（文献[33] [139]）、高力ボルトにおける腐食の影響について述べた文献（文献[113]）等が認められる。鋼部材に対して、腐食は損傷評価項目として重要であり今後検討を深めるべき問題と考えられる。

上記の分類中、健全性評価手法として示しているものの半数はコンクリート構造物に関するものであり、RC床版に対する赤外線、超音波等各種検査による健全性評価（文献[24] [25] [133]）、構造物中の鉄筋の腐食に対する評価（文献[132]）等について述べられている。その他健全性評価手法として分類したものとしては、橋梁点検評価システムに関する文献（文献[110]）、塗膜剥離と鋼部材の健全性との関連について述べた文献（文献[123]）、鋼橋の健全度評価を維持管理者が容易に実施できるようにシステム化した事例（文献[140]）等が含まれている。モニタリングその他の総合的評価であるBMS（Bridge Management System）についてみると、今回の文献の調査において2編が取り上げられている。しかし、それらは基本概念の検討およびBMSのプロトタイプを作成と述べられており、今後推進して行くべき課題であると考えられる。

2. 4 まとめ

本文献調査においては構造物のモニタリング、健全度評価について鋼構造物のみにとらわれず、関連すると考えられる項目について広く資料を収集した。その結果、鋼構造物との関連性が薄いと考えられる項目についても多くの資料がピックアップされた。しかし、モニタリング、健全度評価などについて明確な定義づけを持っていない現状より、これら文献についても取捨選択することなく示すこととし、概要作成文献数は142編と多量に上った。これら文献より現状における技術の動向を見ると、センサーについては従来の点での計測より、線、面への計測へその領域を広げているように思われる（AEセンサー、光ファイバー、赤外線センサーの利用等）。また、モニタリング技術については電子技術の進歩に伴う遠隔モニタリングの実用化、インテリジェント材料の使用の可能性等が示されている。健全度評価については、個別の損傷について種々の評価手法の提案が行われているものの、モニタリングその他の検査の総合的評価であるBMSについてみると、今回の文献の調査からは、少数の資料しか得ることが出来なかった。維持管理の最適化を考えたBMSは橋梁のライフサイクルコストを考えた場合、さけて通れない問題であり、この分野に対する知識を収集、体系化することが重要な課題と考えられる。

3. 文献整理票

本調査では、収集された文献 271 編のうち主要な文献 142 編について、基本データや概要などを文献整理票としてまとめた。なお、その他の文献については一覧を「付録」として添付した。

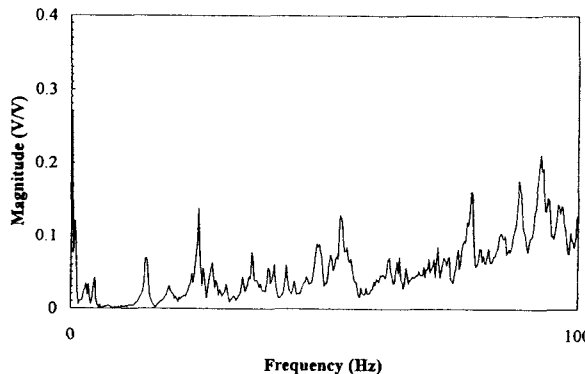
文献整理票のフォーマットは表-4 に示すとおりである。項目としては、整理番号、分類番号、文献名、雑誌名、ページ、発行年月、発行元などの基本情報を調査するとともに、キーワードおよび図表を添付した要旨も作成し、文献の概要が把握できるようにした。なお、調査文献の分類については「1. 2 調査内容」で示したとおりとし、その分類番号の表記は表-3 により行った。

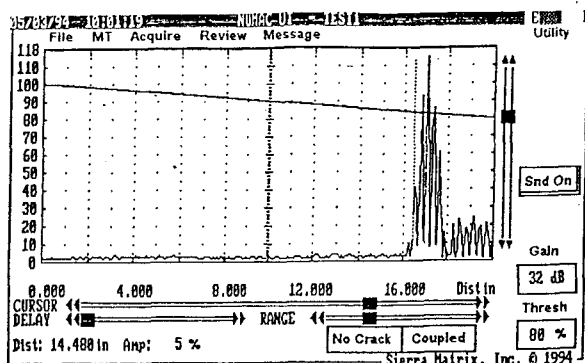
表-3 分類番号の表記

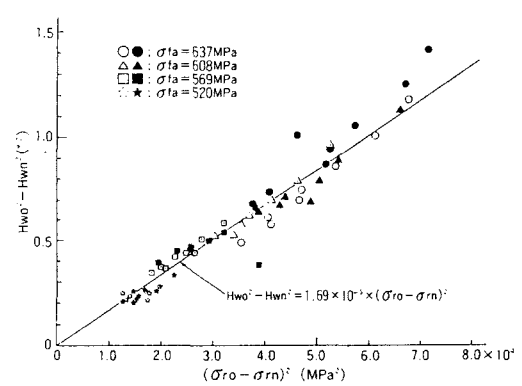
分 類	細 分 類	分類番号の表記
非破壊検査手法	亀 裂	1-1
	腐 食	1-2
	応 力	1-3
	変 位	1-4
	全体形状	1-5
	音	1-6
	振 動	1-7
	そ の 他	1-8
モニタリング		2
健全度評価		3

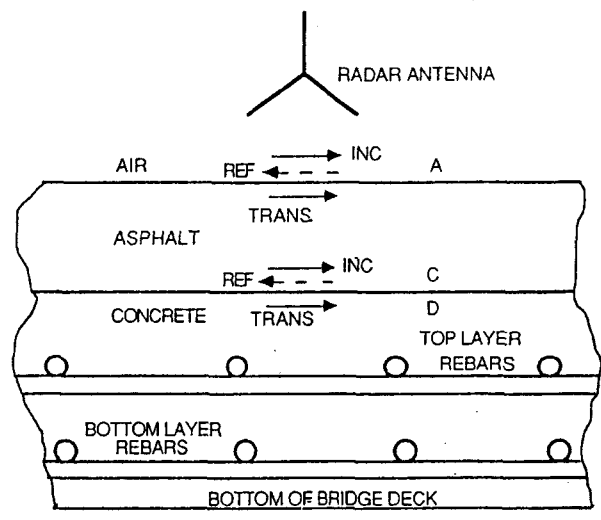
表-4 文献整理票のフォーマット

整理番号	WG2-	分類番号	要 旨 / 概 要
文 献 名			
著 者 名			
雑 誌 名			
ペ ー ジ			
発 行 年 月			
発 行 元			
キ ー ワ ー ド			

整理番号	WG2-1	分類番号	1-1	要旨 / 概要
文献名	Vibration Testing for Nondestructive Evaluation of Bridges. I : Theory			<p>ほとんどの非破壊検査方法は局所的な調査をするものである。これは、非破壊検査手法として橋梁のような複合構造物に衝撃または振動を与え、その応答により局所的な損傷を検出しようという試みである。</p>  <p>FIG. 1. Typical Frequency Response Function (FRF) of Highway Bridge</p>
著者名	Mahmod M. Samman (Stress Engrng. Service, Inc.) and others			
雑誌名	J Struct Eng			
ページ	269-289			
発行年月	1994			
発行元				
キーワード	振動応答, 波形解析桁橋			

整理番号	WG2-2	分類番号	1-1	要旨 / 概要
文献名	Advanced fatigue crack detection system in steel bridges			<p>鋼橋の疲労亀裂検出のための新しいシステムを開発した。このシステムはコンピュータ技術を取り入れた超音波-磁気亀裂検出システム (NUMAC) と呼ばれる。NUMAC は小型で携帯性にすぐれ、計測されたデータは記録されたり、解析することが可能である。コンピュータを用いた非破壊検査手法は、鋼橋の検査においては信頼できるシステムである。</p>  <p>Figure 3. Recommended NUMAC display.</p>
著者名	M. F. Fleming (Sierra Matrix, Inc. California) and others			
雑誌名	Proc SPIE Int Soc Opt Eng			
ページ	289-295			
発行年月	1995			
発行元				
キーワード	ハンドフリー計測器, 超音波検査, 磁場測定検査			

整理番号	WG2-3	分類番号	1-1	要旨 / 概要
文献名	亀裂発生前の疲労損傷検出法の検討			<p>機械構造用鋼における亀裂発生前の疲労損傷を、X線回析法によって非破壊診断できるかどうか試験調査した。その結果、炭素鋼は困難であるが、CrMo鋼では診断可能であることが明らかになった。</p>  <p>第5図 残留応力変化と半振幅変化の関係 (SCM435、応力振幅 520~637MPa)</p>
著者名	生野 建 (神戸製鋼所)			
雑誌名	R&D News Kansai			
ページ	21-23			
発行年月	1996			
発行元				
キーワード	X線検査, 残留応力, 構造用鋼			

整理番号	WG2-4	分類番号	1-1	要旨 / 概要
文献名	New impulse radar strategies for bridge deck assessment			<p>アスファルト舗装されたコンクリート床版の損傷評価を Deck Assessment by Radar technology というプログラムを用いて行った。ここでは、本システムを使って損傷を調査した結果と、実際にアスファルト舗装を除去して調査した結果を比較検討した。</p> 
著者名	R. Reel (Ministry of Transportation, Ontario) and others			
雑誌名	Spec Publ Am Concr Inst			
ページ	59-83			
発行年月	1997			
発行元				
キーワード	コンクリート床版, レーダ, 電磁パルス			

整理番号	WG2-5	分類番号	1-1	要旨 / 概要
文献名	赤外線による欠陥調査			<p>赤外線調査は赤外線放射温度計を使って、コンクリート構造物の表面温度を計測し、表面の温度以上を把握し、コンクリート構造物の欠陥を探ろうとするものである。現状はコンクリート深部の欠陥を赤外線で把握することは困難であるため、現状としてはコンクリート構造の表面に限っての適用範囲となる。ここでは、赤外線調査の基本原理と、実現場への適用例が多い建築物の外壁調査、橋梁の老朽化調査、吹き付けのり面の老朽化調査について報告する。</p>
著者名	石橋晃睦 (こうえい)			
雑誌名	こうえいフォーラム			
ページ	65-72			
発行年月	1997			
発行元				
キーワード	赤外線, 画像処理, リモートセンシング			

図-2 赤外線によるコンクリート構造物表面欠陥調査の調査原理²⁾に加筆

整理番号	WG2-6	分類番号	1-1	要旨 / 概要
文献名	低サイクル疲労における疲労損傷と疲労条件の非破壊評価 磁気AEと磁気特性の適用			<p>多くの物理的性質の中で磁氣的性質が最も金属材料の内部構造の変化に敏感であることや、簡便な装置でX線方よりも深い材料内部の状態を測定できることから、疲労損傷度を評価する際のパラメータとして注目されている磁氣的手法（磁氣AEや磁氣特性）に関する情報に基づいて、強磁氣性材料の疲労損傷度と疲労条件を定量的に予測・評価するシステムについて報告する。</p>
著者名	宅間正則, 新家昇, 行本充宏 (関西大学)			
雑誌名	工学と技術			
ページ	1-7			
発行年月	1997			
発行元				
キーワード	疲れ損傷, AE検査, 磁気音響効果			

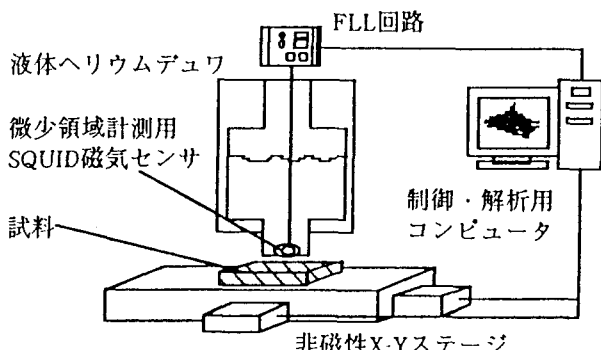
Fig. 5 Magnetomechanical AE measuring system.

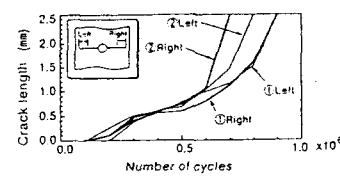
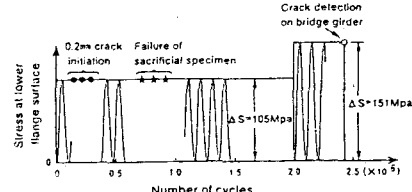
整理番号	WG2-7	分類番号	1-1	要旨 / 概要																		
文献名	鉄筋腐食膨張による表面コンクリートのひび割れモデル			<p>著者らの提案している表面コンクリートのひび割れ力学モデルを検証するため、供試体のかぶりと鉄筋径の無次元量の差 (D/ϕ) によるひび割れ発生パターンについて調査した。コンクリート中の鉄筋を強制的に腐食促進させる促進電食実験を行い、ひずみゲージによる電気的なモニタリングと目視による腐食ひび割れ発生を観察を行った結果、$D/\phi=3.0$を境にしてひび割れパターンやひび割れ発生時の電流量が異なることが確かめられ、モデルの妥当性を示せた。</p> <p style="text-align: center;">D/ϕとひび割れ発生時の電流量</p> <table border="1"> <caption>Figure 1: D/ϕ and current at crack occurrence</caption> <thead> <tr> <th>D/ϕ</th> <th>電流量 Q (mA x 10³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.5</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>2.5</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>6.0</td><td>8.5</td></tr> <tr><td>8.0</td><td>10.5</td></tr> </tbody> </table>	D/ϕ	電流量 Q (mA x 10 ³)	1.5	2.0	2.0	2.0	2.5	6.0	3.0	7.5	4.0	6.0	5.0	7.0	6.0	8.5	8.0	10.5
D/ϕ	電流量 Q (mA x 10 ³)																					
1.5	2.0																					
2.0	2.0																					
2.5	6.0																					
3.0	7.5																					
4.0	6.0																					
5.0	7.0																					
6.0	8.5																					
8.0	10.5																					
著者名	松島学 (東電設計), 堤知明 (東京電力), 村上祐治 (間組技術研究所)																					
雑誌名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 16, No. 1																					
ページ	799-805																					
発行年月	1994																					
発行元	日本コンクリート工学協会																					
キーワード	電食実験, ひび割れ																					

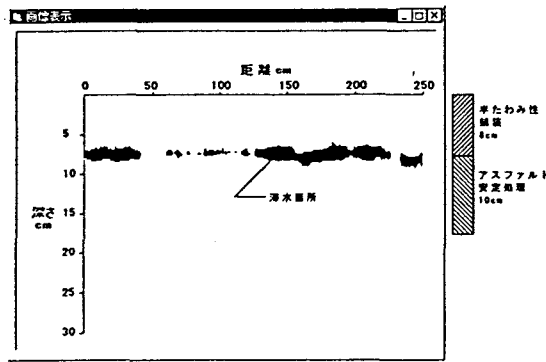
整理番号	WG2-8	分類番号	1-1	要旨 / 概要
文献名	軽い衝撃を受けるコンクリート部材の応答に関する解析的研究			<p>橋梁RC床版のひび割れ発生状況を定量的かつ容易に評価できる非破壊試験方法を構築するため、鋼球の落下による軽い衝撃力を受ける健全なコンクリート部材の衝撃応答の再現を行った。その結果、簡易な2次元弾性体モデルよりも3次元弾性体モデルの方が高度なハードウェアと長い計算時間を要するものの、実験波形の再現性が向上することが分かった。</p> <p style="text-align: center;">3次元モデルによる解析結果 (周波数分布)</p>
著者名	加藤宏康 (山梨大院), 檜貝勇 (山梨大), 中村光 (山梨大)			
雑誌名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 17, No. 1			
ページ	1181-1186			
発行年月	1995			
発行元	日本コンクリート工学協会			
キーワード	衝撃応答			


整理番号	WG2-9	分類番号	1-1	要旨 / 概要
文献名	赤外線法によるコンクリート構造の表層部欠陥の評価			<p>赤外線法のコンクリート構造物への適用として、コンクリート表面のひび割れモニタリングおよび鋼板巻立て工法におけるモルタル充填評価を試みた。その結果、温度差画像を用いることによって、遠隔地からは目視できない表面ひび割れの発生モニタリングおよび鋼板裏面の空隙検出が可能であることが判明した。また、温度差画像によるひび割れモニタリングでは、ひび割れ幅が小さいほど容易であること、鋼板裏面の空隙などの欠陥は寸法が大きく、欠陥部の熱伝導率が小さいほど検出しやすいことなどが分かった。</p> <p>ひび割れ部および健全部の温度変化（実測値）</p>
著者名	高木政道 (JR東海), 尼崎省二 (立命館大)			
雑誌名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 19, No. 1			
ページ	1267-1272			
発行年月	1997			
発行元	日本コンクリート工学協会			
キーワード	赤外線法, ひび割れモニタリング			

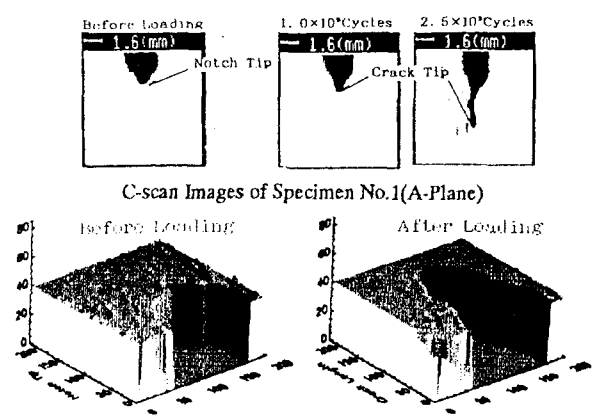
整理番号	WG2-10	分類番号	1-1	要旨 / 概要
文献名	コンクリート床版の裏面のひび割れの検出			<p>橋梁や地下構造物などのコンクリート床版の裏面に発生する深いひび割れを、超音波厚さ測定法を応用し、床版の表面から検出する方法について実験を行った。床版の裏にひび割れが存在する位置では、ひび割れにより反射波の進行が遮断されて、反射波のスペクトル高さが健全部と比較して著しく低下するという現象を利用して、厚さ1/2程度以上深い裏面からのひび割れが検出できた。また、現場測定も実施し、測定に影響する二次要因についても検討した。</p> <p>健全部（左図）と端部より50mmの位置（右図）のスペクトル</p>
著者名	山口哲夫 (東横エルメス), 森濱和正 (建設省土木研究所), 笠井芳夫 (日本大)			
雑誌名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 19, No. 1			
ページ	1345-1350			
発行年月	1997			
発行元	日本コンクリート工学協会			
キーワード	超音波法, 反射法			

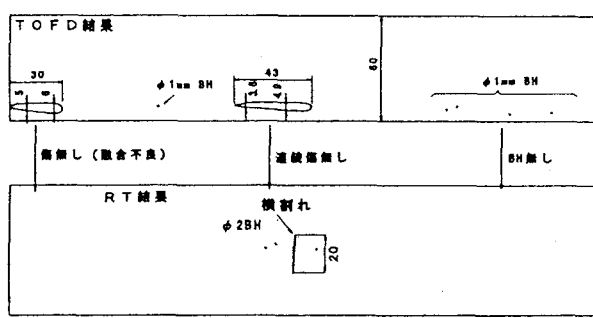
整理番号	WG 2 - 11	分類番号	1-1	要 旨 / 概 要
文献名	SQUID磁気センサを用いた非破壊検査装置			<p>SQUID (超伝導量子干渉素子) は、超伝導の特性を利用した超高感度の磁気センサーである。金属材料の劣化診断・欠陥検出を目的として、SQUIDを用いた小型で簡易な非破壊検査装置の開発を行った。ここでは新たに開発した高精度のSQUID磁気センサーを用いたSQUID非破壊検査装置の概要を示すとともに、金属材料の劣化診断・欠陥検出の結果について報告する。</p>  <p>図3 システム構成</p>
著者名	富田 司, 松田直樹, 荒川 彰, 品田 恵, 仲野光一, 山田康晴, 吉田桂一 (島津製作所)			
雑誌名	電気学会マグネティックス研究会資料			
ページ	13-18			
発行年月	1998			
発行元				
キーワード	SQUID, 磁気センサ, 過電流, 引張試験			

整理番号	WG 2 - 12	分類番号	1-1	要 旨 / 概 要
文献名	構造物の疲労損傷予知のための犠牲試験片の開発			<p>最近疲労安全性に対する使用中検査や疲労モニタリングへの関心が高まってきている。その意図するところは、疲労損傷を早期に発見する、あるいは適確に予知することにより、合理的なメンテナンスを行う点にある。また検査やモニタリングで得られた情報を将来の設計改良にフィードバックしようという点も重要である。本研究は、構造部材の応力が拡大伝達されるように工夫した小型試験片を、構造物のホットスポット近傍に設置して一定期間モニタリングを行い、犠牲試験片に生じた疲労損傷の状態から、構造物の疲労損傷時期を推定する方法においての試験片を新しく提案した。</p>   <p>Fig. 13 Fatigue test result of bridge girder model.</p>
著者名	藤本由紀夫, 新宅英司 (広島大学) 他			
雑誌名	日本造船学会論文集, 第182号			
ページ	705-713			
発行年月	1997.7			
発行元	日本造船学会			
キーワード	疲労, 損傷, モニタリング, 構造, 予知			

整理番号	WG 2 - 13	分類番号	1-1	要 旨 / 概 要
文 献 名	電磁波レーダによるアスコン内滞水箇所の検出			<p>アスコン中の滞水箇所を早期に検出する方法として電磁波反射法がある。少量の水が滞留している箇所では、滞水箇所の反射強度が微弱で検出が難しいため、反射波形を処理することにより、滞水箇所のみを検出することが可能となった。実際に電磁波レーダによる測定を実施し、波形処理を行うことにより、滞水箇所が容易に検出できることがわかった。</p> 
著 者 名	西川隆晴, 萩原健一 (大成ロテック), 菅野克美			
雑 誌 名	日本道路会議論文集			
ペ ー ジ	708-709			
発行年月	1997			
発行元	日本道路協会			
キーワード	電磁波検査, 表面亀裂			

整理番号	WG 2 - 14	分類番号	1-1	要 旨 / 概 要																						
文 献 名	高感度画像強調カメラを用いたコンクリート床版ひび割れの遠隔点検に関する研究			<p>地上から足場不要でリアルタイムに観察できる点検方法として、微妙な濃淡差をも検知可能な高感度カメラを利用したひび割れ点検法について、通常カメラと比較し、検討した。</p> <p>高感度画像強調カメラを使用し、エッジ強調処理を併用することにより従来のフィルムカメラでは不可能であった、10mの遠隔から幅0.2mm程度以上のひび割れをリアルタイムで検出できることがわかった。</p> <p>表1 各種撮影条件での幅0.2mmのひび割れの視認性</p> <table border="1" data-bbox="854 1485 1356 1644"> <thead> <tr> <th rowspan="2">距離</th> <th rowspan="2">通常カメラ</th> <th colspan="4">高感度カメラ</th> </tr> <tr> <th>原画像</th> <th>微分</th> <th>2値化</th> <th>エッジ強調</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.5m</td> <td>×</td> <td>△</td> <td>△</td> <td>○</td> <td>◎</td> </tr> <tr> <td>10m</td> <td>×</td> <td>△</td> <td>△</td> <td>○</td> <td>◎</td> </tr> </tbody> </table> <p>◎：視認良好 ○：視認可能 △：一部視認可能 ×：視認不可能</p> 	距離	通常カメラ	高感度カメラ				原画像	微分	2値化	エッジ強調	3.5m	×	△	△	○	◎	10m	×	△	△	○	◎
距離	通常カメラ	高感度カメラ																								
		原画像	微分		2値化	エッジ強調																				
3.5m	×	△	△		○	◎																				
10m	×	△	△		○	◎																				
著 者 名	柳沢栄一, 村井亮介 (三菱重工業) 他																									
雑 誌 名	年次学術講演会 (第53回) 1-A257																									
ペ ー ジ	514-515																									
発行年月	1998.10																									
発行元	土木学会																									
キーワード	橋梁, コンクリート, ひび割れ, カメラ, 撮像管																									

整理番号	WG 2 - 15	分類番号	1-1	要 旨 / 概 要
文 献 名	Diagnosis of fatigue crack propagation by detail echo wave analysis			<p>超音波波形解析により亀裂進展による疲労損傷の解析は現状では非常に限定されたものであるが、進展の確認は公共構造物のメンテ、リハビリにとって不可欠なものである。研究の目的として疲労亀裂進展のモニタリング、亀裂先端の応力集中によるmicro-structureの変化、内部亀裂の発生と進展の確認、3次元亀裂発生領域の可視化</p>  <p>C-scan Images of Specimen No.1(A-Plane)</p> <p>Fig.2 C-scan images and 3D Display from TOF data</p>
著 者 名	M. Rahman, 大島俊幸 (北見工大) 他			
雑 誌 名	年次学術講演会 (第53回)			
ペ ー ジ	328-329			
発行年月	1998. 10			
発行元	土木学会			
キーワード	Nondidtructive testing, ultrasonic wave, fatigue crack propagation, FFT spectrum			

整理番号	WG 2 - 16	分類番号	1-1	要 旨 / 概 要
文 献 名	TOFD法による厚板突合せ溶接部の探傷			<p>反射エコー法では垂直な面状欠陥に対する検出能に懸念があるといわれることから、欠陥形状の影響を受けにくく、特に面状亀裂の検出能力に優れるTOFD法を用い、板厚60mmにおけるキズの検出能の確認を行った。その結果、1)面状欠陥の高さ測定精度は±0.4mmである。ブローホールの検出も可能である。RTよりも検出能が高く特に亀裂状欠陥の検出に優れる。問題点として、散乱波の映像から経験的にキズ大きさの読み取りを行っており定量的、自動的な処理が必要。</p>  <p>TOFD結果</p> <p>RT結果</p> <p>図 2 TOFD法とRT結果の比較</p>
著 者 名	大島俊之 (北見工大) 他			
雑 誌 名	年次学術講演会 (第53回)			
ペ ー ジ	330-331			
発行年月	1998. 10			
発行元	土木学会			
キーワード	超音波探傷, TOFD, 溶接, 溶接欠陥			

整理番号	WG 2 - 17	分類番号	1-1	要 旨 / 概 要
文 献 名	最近のAE法によるコンクリート構造物検査			<p>AEのコンクリート構造への適用性については十分検討されており、それによればAEは長期経過した構造物の劣化度の判定、ひび割れ発生を早期に検出するのに優れる。又、内部欠陥の発生を監視しながら施工中の工程管理を行うのに適した手法である。最新AEシステムの紹介とモーメントテンソル解析システムについて説明がある。</p>
著 者 名	湯山茂徳（日本フィジカルアコースティック）			
雑 誌 名	非破壊検査			
ペ ー ジ	8-13			
発行年月	1995. 1			
発行元	（社）日本非破壊検査協会			
キーワード	アコースティック・エミッション、コンクリート、劣化診断、維持管理、施工管理			

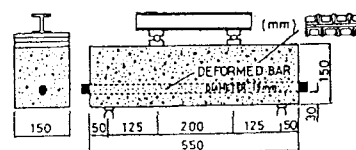


Fig. 3 繰り返し曲げ試験に用いられた鉄筋コンクリートはり

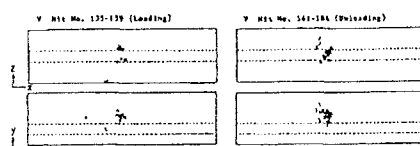


Fig. 4 繰り返し曲げ試験で検出されたAE波形のモーメント・テンソル解析結果

整理番号	WG 2 - 18	分類番号	1-1	要 旨 / 概 要
文 献 名	赤外線サーモグラフィを用いた非破壊欠陥計測技術の動向			<p>赤外線サーモグラフィによる非破壊検査手法は、欠陥を有する材料に何らかの熱負荷を与えたとき、材料表面に現れた欠陥による温度場の変化を検出することにより、材料に存在するきず、欠陥を検出する熱的非破壊検査法である。本文はサーモグラフィックNDTに関する基礎的な解説を行うとともに、その適用例を紹介している。</p>
著 者 名	阪上隆英、小倉敬二（大阪大学）			
雑 誌 名	非破壊検査			
ペ ー ジ	788-797			
発行年月	1996. 11			
発行元	（社）日本非破壊検査協会			
キーワード	赤外線サーモグラフィ、温度場計測、非破壊検査、最新技術解説			

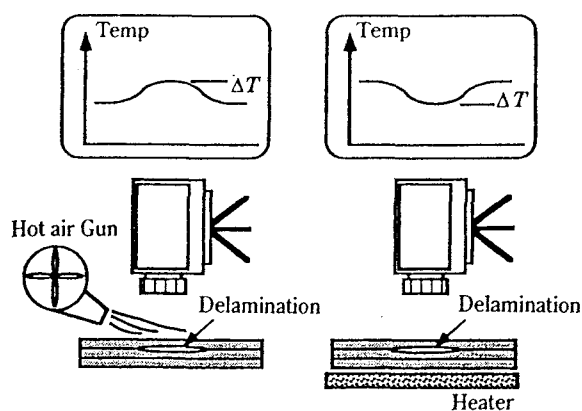


図1 断熱温度場法によるサーモグラフィックNDT

整理番号	WG2-19	分類番号	1-1	要旨 / 概要
文献名	遠心力鉄筋コンクリート管の劣化診断に関する一考察			<p>コンクリートの劣化調査は、打撃法や超音波法と言った非破壊調査を中心に行われている。本報告は、ヒューム管の劣化を非破壊調査を用いて定量的に評価する場合の問題点を述べるとともに、劣化を定量的に評価する解析方法として、テレビカメラ調査等で得られた画像データを定量化する画像解析法を提案した</p> <p>図-4 劣化の解析手順</p>
著者名	佐藤 誠 (こうえい)			
雑誌名	こうえいフォーラム			
ページ	81-86			
発行年月	1995			
発行元				
キーワード	ヒューム管, 画像診断			

整理番号	WG2-20	分類番号	1-1, 1-3	要旨 / 概要
文献名	光ファイバ・センサとその知的構造への応用			<p>光ファイバ・センサにはいくつかの感知原理に基づいた方法があり、偏光型センサ、干渉型センサについてそれぞれの感知原理、特徴等について述べている。また、センサとしてどのような形態での使用が試みられているのかについて応用事例の紹介を行っている。</p> <p>図6 光ファイバの破損を利用した損傷検出法の例</p>
著者名	越出慎一 (航空宇宙技術研究所)			
雑誌名	非破壊検査			
ページ	152-153			
発行年月	1994.3			
発行元	(社) 日本非破壊検査協会			
キーワード	非破壊評価, ひずみ測定, 光学的試験法, 知的構造, 探蝕子, 損傷監視, 光ファイバ			

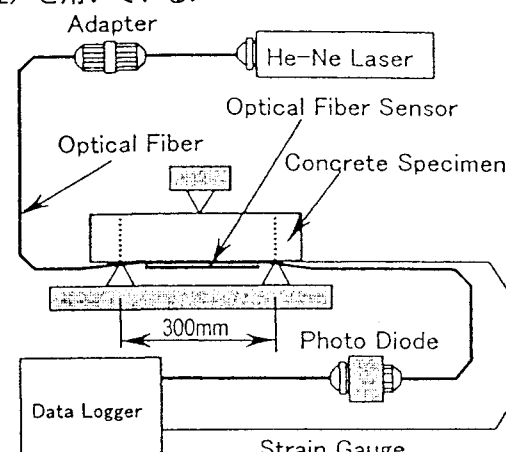
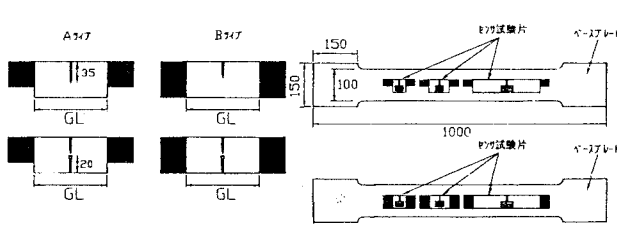
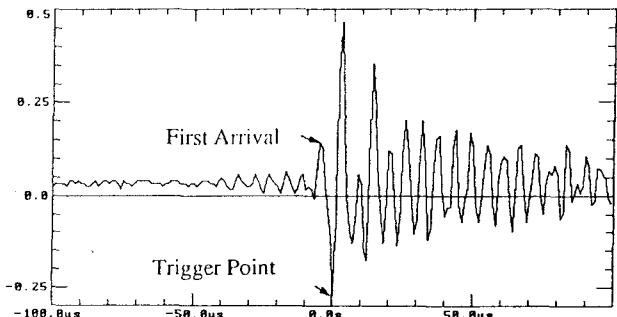
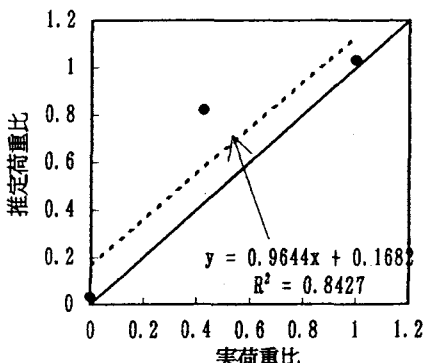
整理番号	WG 2 - 21	分類番号	1-1, 1-4	要 旨 / 概 要
文 献 名	コンクリート構造物のモニタリングのための新型光ファイバセンサの開発			<p>光ファイバを利用した3種類のセンサーを、小型のコンクリート供試体に取り付け曲げ荷試験を行い、ひび割れおよび変形を検知するための基礎結果をまとめている。光ファイバセンサとしては、光ファイバが破断した際に光が遮断されることを利用してクラックを検知するストレート型(2種)、光ファイバの透過損失特性を利用してクラックを検知測定するラウンド型(1種)を用いている。</p> 
著 者 名	山路徹, 濱田秀則 (運輸省), 山下祐康 (東京測器) 他			
雑 誌 名	コンクリート構造物のリハビリテーションに関するシンポジウム論文集			
ペ ー ジ	61-66			
発 行 年 月	1998. 10			
発 行 元				
キ ー ワ ー ド	光ファイバセンサ, 曲げ荷試験, コンクリート, ひび割れ検知, センサ			

図-4 試験体の荷重方法および光学的挙動の計測システム

整理番号	WG 2 - 22	分類番号	1-1, 2	要 旨 / 概 要
文 献 名	モニタリングセンサーの定ひずみ疲労試験における亀裂の進展性			<p>桁に貼付けたセンサーのき裂進展性状をモニタリングすることで、橋桁のダメージを定量的に検出できるようにするためには、センサーに亀裂の定ひずみ荷による亀裂進展挙動を把握する必要がある。</p> <p>ここでは、その特性をセンサーとして想定した形状、亀裂の発生加工および材質等に対して定ひずみ試験を実施し、亀裂の進展特性を把握するとともに、センサーの基本性能を検討した。アルミはステンレスより亀裂の進展性は早いものの、亀裂が発生しなかったり進展速度が不安定だった。初期応力を導入して平均応力を高めることにより低応力作用部材でも亀裂進展を加速させ、また安定させることができた。</p> 
著 者 名	阿部允 (BMC), 伊藤裕一			
雑 誌 名	年次学術講演会 (第53回) 1-A188			
ペ ー ジ	376-377			
発 行 年 月	1998. 10			
発 行 元	土木学会			
キ ー ワ ー ド	モニタリング, センサー, 定歪疲労試験, 橋, 疲労			

(a) 試験に用いたセンサーの形状・寸法 (b) センサー試験片のベアプレートへの接着
図-1 センサー試験片の形状と試験体への貼付状況

整理番号	WG 2 - 23	分類番号	1-1, 2	要 旨 / 概 要
文 献 名	Acoustic emission monitoring of steel bridges			<p>非破壊検査手法の一つとしてアコースティックエミッション (A E) 法がある。この手法は亀裂の進展や接合部の滑りなどを検知するシステムとして用いられるが、この方法を高速道路のプレートガーダー橋に適用した。ここではそのシステムの紹介と測定結果について述べる。</p>  <p>Figure 8. Trigger Point and First Arrival from a Pencil-Break Source</p>
著 者 名	A. K. Maji, T. Kratochvil (Univ. of New Mexico)			
雑 誌 名	Struct Congr 12 1994 Vol.2, Structures Congress (12th) Atlanta, Ga.			
ペ ー ジ	1322-1327			
発 行 年 月	1994			
発 行 元				
キ ー ワ ー ド	保守管理, A E 検査			

整理番号	WG 2 - 24	分類番号	1-1, 3	要 旨 / 概 要
文 献 名	超音波試験による R C 床版の健全度評価に関する基礎的研究			<p>R C 床版のひびわれに着目し、超音波による寿命前期における劣化度診断法を提案することを目的として、床版の載荷実験と非破壊試験を行った。R C 床版供試体に数段階の荷重を加え、逐次超音波試験を行って、ひびわれの進展と超音波伝播特性との関係を考察した。そして、実験結果による曲げひび割れと伝播速度及び透過パルス高さの関係から、載荷荷重比目的関数、2つの超音波受信パラメータを説明変数とする重回帰分析を行い、簡易な健全度評価式を提案した。</p> <p>簡易健全度評価法の妥当性の検討</p> 
著 者 名	森田達雄 (東京理学検査), 菅野匡 (日本道路公団), 庄中憲 (建設機械化研究所), 三浦康治 (建設機械化研究所)			
雑 誌 名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 19, No. 1			
ペ ー ジ	1291-1296			
発 行 年 月	1997			
発 行 元	日本コンクリート工学協会			
キ ー ワ ー ド	超音波試験, 劣化, 疲労			

整理番号	WG 2 - 25	分類番号	1-1, 3	要 旨 / 概 要
文 献 名	赤外線による鉄筋コンクリート床版の健全度診断			<p>赤外線を用いる構造物の損傷調査は、健全部と劣化部の温度変化が、特に気温の上昇時または下降時に異なることを着目して行うものである。床版では、コンクリートやアスファルト舗装表面のクラックや内部の剥離などが生じている劣化部において熱の伝導が遮られるため、暖まりやすく冷えやすくなることを利用して損傷を検出する。赤外線カメラによる床版の計測・診断は、画像解析の技術の進歩により実床版への適用が十分可能である。</p> <p>図-3 赤外線カメラを用いた実床版下面の計測結果例</p>
著 者 名	西川和廣, 神田昌幸, 内田賢一 (土木研究所)			
雑 誌 名	土木技術資料 37-6			
ペ ー ジ				
発行年月	1995			
発行元				
キーワード	赤外線カメラ, 床版, クラック, 画像解析			

整理番号	WG 2 - 26	分類番号	1-2	要 旨 / 概 要
文 献 名	交流インピーダンス法による鉄筋腐食の非破壊検知			<p>鉄筋腐食の非破壊検知手法としての交流インピーダンス法の適用性を検討するため、長さの違う2種類の試験体を用いた腐食試験を行った。その結果、電極の約6倍の長さの鉄筋の腐食減量の分布をある程度精度良く推定できるとともに、本研究のインピーダンス測定方法においては、最小かぶり面に電極を設置することが必要性であるという知見が得られた。</p> <p>腐食減量の推定値と実測値の比較</p>
著 者 名	松村卓郎 (電力中央研究所), 金津努 (電力中央研究所), 西内達雄 (電力中央研究所)			
雑 誌 名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 17, No. 1			
ペ ー ジ	871-876			
発行年月	1995			
発行元	日本コンクリート工学協会			
キーワード	鉄筋腐食, 交流インピーダンス法			

整理番号	WG 2 - 27	分類番号	1-2	要 旨 / 概 要
文 献 名	自然電位法によるコンクリート中の鉄筋の腐食評価に関する研究			<p>コンクリート中の鉄筋の腐食状況を非破壊でかつ補助的手段として調査・判定する方法として、測定が最も簡易といわれている自然電位法を用いて、かぶりコンクリートのCl⁻総量や中性化深さ及びかぶり厚さ等の影響と、埋設した鉄筋の腐食状態の違い、さらに孔食を想定して人工的の断面欠損を生じさせた鉄筋の電位を測定することなどによって、それらの関係を定量的に把握し、自然電位法の腐食判定評価に対する適用性に関してその留意事項を明らかにした。</p> <p style="text-align: center;">鉄筋の発錆面積の違いと自然電位の関係</p>
著 者 名	枝広英俊 (芝浦工大), 十代田知三 (芝浦工大), 竹内昌彦 (芝浦工大), 山本祐基子 (三菱建設)			
雑 誌 名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 20, No. 1			
ペ ー ジ	311-316			
発行年月	1998			
発行元	日本コンクリート工学協会			
キーワード	自然電位, 鉄筋腐食			

整理番号	WG 2 - 28	分類番号	1-2	要 旨 / 概 要
文 献 名	鉄筋腐食診断のための電気化学的非破壊検査法			<p>鉄筋腐食の診断として電気化学的非破壊検査手法が有効であるが、その代表的な手法である自然電位法と分極抵抗法の原理、特徴、測定方法、腐食評価基準、適用例等について解説している。</p>
著 者 名	横田優 (四国総合研究所), 田村			
雑 誌 名	非破壊検査			
ペ ー ジ	649-654			
発行年月	1998.9			
発行元	(社) 日本非破壊検査協会			
キーワード	コンクリート構造物, 鉄筋腐食, 自然電位, 分極抵抗, 腐食速度, モニタリング, 非破壊検査, 維持管理			

整理番号	WG 2 - 29	分類番号	1-2, 2	要 旨 / 概 要
文 献 名	海洋コンクリート構造物中の鉄筋の腐食防食モニタリングならびに点検手法に関する実験的検討			<p>海洋環境に建設するコンクリート構造物のコンクリート内部鋼材腐食のモニタリングならびに定期点検の具体的手法の確立のために、暴露実験結果を基にして、モニタリング手法としての埋込み型照合電極の有効性と問題点あるいは、定期点検手法としての自然電位法や分極抵抗法による鋼材腐食評価の精度等について検討を行った。その結果、下図のように埋設電極による鉄筋電位の自動連続計測結果より、鉄筋の腐食性がかなり小刻みに変動すること、その変動の大きさがコンクリートの種類 (33E, 45E, 51E など) によって異なることを確認できた。</p> <p>埋設電極による鉄筋自然電位の連続計測結果</p>
著 者 名	武若耕司 (鹿児島大), 松下博通 (九州大), 田口松義 (福岡県), 柳健太郎 (九州環境管理協会)			
雑 誌 名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 20, No. 1			
ペ ー ジ	179-184			
発行年月	1998			
発 行 元	日本コンクリート工学協会			
キーワード	鋼材腐食, モニタリング			

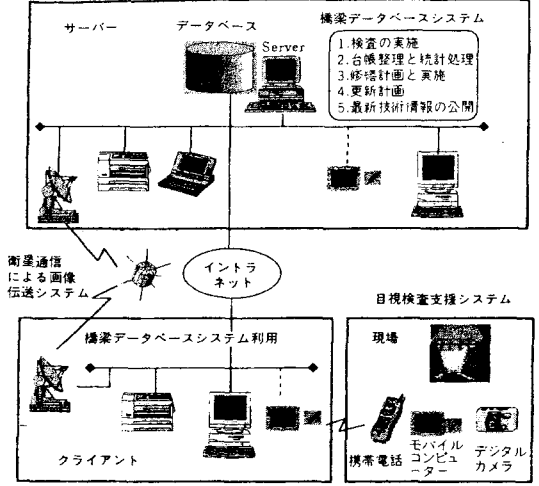
整理番号	WG 2 - 30	分類番号	1-2, 2	要 旨 / 概 要
文 献 名	コンクリート構造物の鉄筋腐食遠隔モニタリング			<p>中性化が進行した既存コンクリート構造物の補修効果を長期間にわたり確認するため、鉄筋近傍にミニセンサーを埋設した遠隔モニタリングシステムを開発した。そして、電気化学的特性値を連続的に測定し、対象構造物付近の詳細な気象観測データとの比較を行った結果、気温や相対湿度の変化に敏感に反応することなどを確認した。</p> <p>鉄筋腐食遠隔モニタリングシステム</p>
著 者 名	下澤和幸 (日本建築総合試験所), 田村博 (日本建築総合試験所), 永山勝 (日本建築総合試験所), 山本祐子 (日本建築総合試験所)			
雑 誌 名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 20, No. 2			
ペ ー ジ	877-882			
発行年月	1998			
発 行 元	日本コンクリート工学協会			
キーワード	鉄筋腐食, 遠隔モニタリング, ミニセンサー			

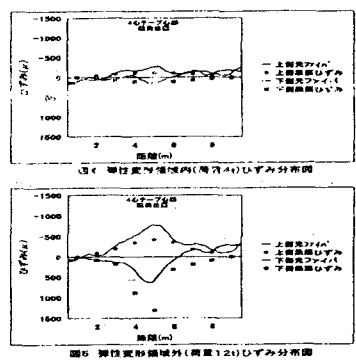
整理番号	WG 2 - 31	分類番号	1-2, 2	要 旨 / 概 要
文 献 名	被覆防食鋼管杭のモニタリングシステムの開発			<p>防食被覆が施された海洋鋼構造物が増加傾向にあるが、その防食性能を外観から判断することは非常に困難である。従って、被覆の防食効果を陸上で簡単に確認でき、実構造物においても最も有効な方法として、「電流測定法」、「コンダクタンス測定法」があるので、実験室試験における評価を報告する。</p> <p>電流測定法では、亜鉛センサーと試験鋼管杭との間で流れる電流を、また、コンダクタンス測定法では、1 kHz の波数でセンサーと試験鋼管杭間のコンダクタンスを経時的に測定した。また、防食率との対応を取るために防食被覆内・外に同供試面積 (20cm²) の重量減測定用試験片を取付け、次式によって防食率を算出した。</p> $\text{防食率 (\%)} = ((A - B) / A) \times 100$ <p>A : 非防食片 (被覆外試験片) の腐食量 (g) B : 防食片 (被覆内試験片) の腐食量 (g)</p>
著 者 名	曾根幸宏, 山本郁雄, 仲谷伸人 (中川防蝕) 他			
雑 誌 名	防錆防食学会			
ペ ー ジ	91-94			
発行年月	1991.11			
発行元	防錆防食学会			
キーワード	防食, モニタリング			

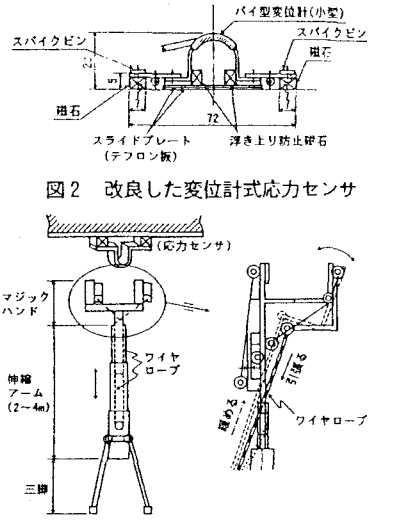
整理番号	WG 2 - 32	分類番号	1-2, 2	要 旨 / 概 要
文 献 名	鋼箱桁内部防錆実験の報告			<p>現状では箱桁の外観は勿論、内面も防錆のために塗装されている。しかし、箱桁内部は腐食環境は良く、従来の塗装による防錆については再考の余地があるものと考えられる。そこで、鋼箱桁の内部防錆法を再検討するとともに新たな防錆方法を確立するために、耐候性鋼材仕様の2箱桁橋である白鳥橋において、箱桁内部を無塗装とし、一方を自然空気状態仕様、他方を除湿器を入れた強制換気仕様として施工し、箱桁内部の経年変化を調査することとなった。鋼箱桁内の腐食環境のセンサーとして腐食電流を測定するACM型腐食センサーを用い、自然空気状態、強制除湿状態での比較観察を実施している。</p> <p style="text-align: center;">ACMセンサ出力(腐食電流) 1994.6.13, 1994.6.14</p> <p style="text-align: center;">時間</p>
著 者 名	松井繁憲 (栗本鉄工), 藤野陽三 (東京大学) 他			
雑 誌 名	鋼構造論文集			
ペ ー ジ	63-71			
発行年月	1995.9			
発行元	日本鋼構造協会			
キーワード	防錆 (防食), 除湿, 箱桁内部, ACM型防食センサ			

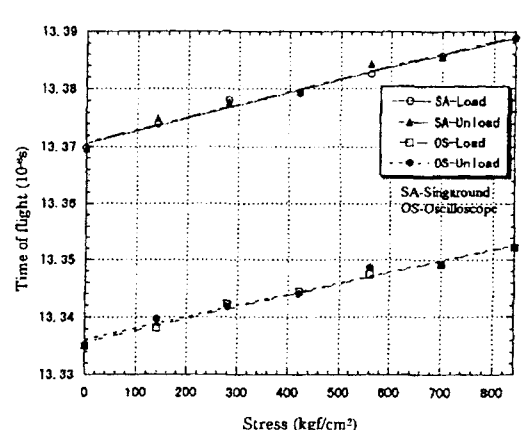
整理番号	WG 2 - 33	分類番号	1-2, 3	要 旨 / 概 要
文 献 名	橋梁部材の腐食に対する健全度評価手法に関する共同研究報告書 腐食橋梁部材の耐力実験 (建設省土木研究所S)			<p>橋梁部材の腐食は、鋼道路橋の上部構造に見られる劣化損傷事例の大部分を占めており、既設橋の維持管理においては、腐食に対する適切な対処方法を明らかにすることが重要となっている。このようなことから、非破壊検査を用いた橋梁の腐食に対する点検方法、健全度評価方法および補修・補強方法について検討した。</p> <p>図-1.3.1 桁タイプ試験体の寸法形状、ひずみゲージおよび変位測定位置</p>
著 者 名	西川和広 (建設省), 村越潤, 佐々木靖雄, 松木孝之, 野田清人, 奥嶋猛, 照山修, 名取暢, 橋本和夫			
雑 誌 名	土木研究所共同研究報告書			
ペ ー ジ	127			
発行年月	1996			
発行元				
キーワード	大気腐食, 鋼構造, 引張試験			

整理番号	WG 2 - 34	分類番号	1-3	要 旨 / 概 要
文 献 名	Fiber-optic Bragg Grating Sensors for Bridge Monitoring			<p>光ファイバーひずみセンサーは、その特別な安定性を持っていることから構造物のモニタリング用としての可能性と、長期間のモニタリング用としての可能性を持っている。このひずみセンサーを、プレキャスト橋に埋め込まれたPC鋼材とカーボンファイバー補強されたPC鋼線に、取り付け、交通荷重とPC鋼材のリラクセーションを測定した。</p> <p>Fig. 6. Cross-sectional view of bulb-T girder.</p>
著 者 名	R. Maasknt (Univ. of Toronto) and others			
雑 誌 名	Cem Concr Compos			
ペ ー ジ	21-33			
発行年月	1997			
発行元				
キーワード	光ファイバーセンサ, 炭素繊維, 歪み測定			

整理番号	WG 2 - 35	分類番号	1-3	要 旨 / 概 要
文 献 名	鋼橋の点検・診断用システムと機器			<p>鋼橋の点検・診断機器やシステムに関する新しい取り組みの事例として、実用化されている「目視点検支援システム」「実況測定システム」「鋼橋診断システム」及び開発途上の「モニタリングシステム」などを紹介している。</p>  <p>図-7 データベースネットワーク (MIND-net)</p>
著 者 名	阿部允 (BMC), 小芝明弘 (BMC), 杉館政雄 (鉄道総研)			
雑 誌 名	橋梁と基礎			
ペ ー ジ	173-179			
発 行 年 月	1997. 8			
発 行 元	建設図書			
キ ー ワ ー ド	鋼橋, 点検・診断システム, 目視検査支援			

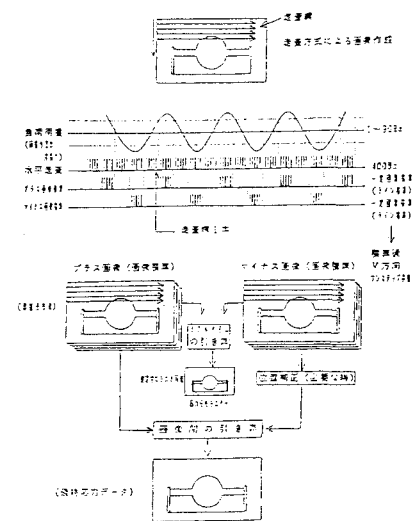
整理番号	WG 2 - 36	分類番号	1-3	要 旨 / 概 要
文 献 名	コンクリート桁を用いたOTDRによるひずみ測定に関する基礎研究と考察			<p>近年、光ファイバー自体をセンサとしたひずみ・損失型OTDRを用いる分布型光ファイバーセンサが注目されている。この分布型光ファイバセンサは、長距離で連続的なひずみ計測が可能という利点がある。本論ではこの利点を生かし、コンクリート構造物の連続的な監視手段としてモデル実験を行い、コンクリート桁内部の鉄筋に設置されたひずみゲージの値と、ひずみ・損失統合型OTDRを用いた光ファイバによるひずみ分布の値を比較し、今後の課題を検討した。</p> <p>コンクリート構造物におけるひずみ分布計測の手法として、ひずみ・損失統合型OTDRを用いた光ファイバのひずみ分布測定が有効であることがわかった。</p>  <p>図4 鋼桁実形橋梁内(桁高14)ひずみ分布例 図5 鋼桁実形橋梁外(桁高12)ひずみ分布例</p>
著 者 名	須田修司, 後藤雪夫 (計測技販) 他			
雑 誌 名	年次学術講演会 (第53回) VI-341			
ペ ー ジ	682-683			
発 行 年 月	1998. 10			
発 行 元	土木学会			
キ ー ワ ー ド	OTDR, ひずみ測定, コンクリート桁曲げ試験			

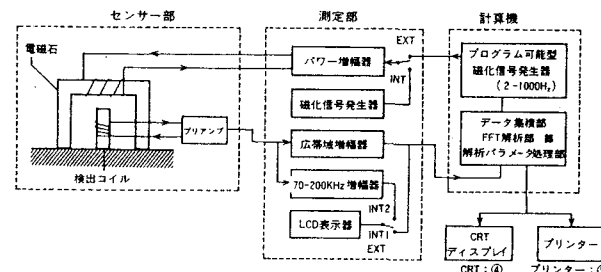
整理番号	WG2 - 37	分類番号	1-3	要 旨 / 概 要
文献名	変位計を利用した簡易応力計測センサの開発 (その2)			<p>橋梁など鋼構造物の応力測定には通常ひずみゲージが用いられるが、足場の設置や塗膜の除去などが必要となため期間・費用増大の要因となっている。これらの問題を解決するため塗膜上から磁石固定するだけで鋼構造物の応力計測が可能な変位計式応力センサを改良提案し、足場なしで応力センサの取付け・取外しが可能な高所取付け治具について考案・試作した。</p>
著者名	藤井正直, 村井亮介 (三菱重工業) 他			
雑誌名	年次学術講演会 (第53回) I-A258			 <p>図2 改良した変位計式応力センサ</p> <p>図8 応力センサ取付け治具の構造</p>
ページ	516-517			
発行年月	1998.10			
発行元	土木学会			
キーワード	応力, 計測, センサ, 変位計, 鋼構造物			

整理番号	WG2 - 38	分類番号	1-3	要 旨 / 概 要
文献名	レーザー超音波応力測定			<p>稼働時の応力や残留応力を推定する非破壊応力測定法の開発の延長としてレーザードップラー振動計を用いた非接触超音波応力測定法を提案する。</p>
著者名	小林昭一 (京都大学) 他			
雑誌名	年次学術講演会 (第53回)			 <p>図-2 応力-伝播時間関係</p>
ページ	324-325			
発行年月	1998.10			
発行元	土木学会			
キーワード	超音波, 非接触応力測定, レーザードップラー振動計, シングアラウンド周期, デジタルオシロスコープ			

整理番号	WG 2 - 39	分類番号	1-3	要 旨 / 概 要
文 献 名	磁歪式応力測定法の実構造物への適用化研究 - 下フランジを想定した平板での計測			<p>磁気異方性を利用して、その出力を得て応力を測定する磁歪式応力測定法の実用化に向けて研究を行っている。引張り応力を受ける単純1桁橋の下フランジを想定した平板で、逆ひずみ加工、溶接加工、等の残留応力場での引張り試験による板幅方向の応力分布変化を磁歪式応力測定法で連続的に計測した結果を報告している。</p> <p style="text-align: center;">溶接後の引張りによる応力場 材質S5400, t=12, 3*100, 炭素濃度: 0.0077% C</p> <p style="text-align: center;">応力値 (MPa)</p> <p style="text-align: center;">幅方向測定位置 (mm)</p>
著 者 名	織田卓哉, 池田誠 (中電技術コンサルタント (株)) 他			
雑 誌 名	年次学術講演会 (第54回)			
ペ ー ジ				
発行年月	1999			
発行元	土木学会			
キーワード	磁歪式応力測定法, 応力測定, 非破壊, 残留応力, 鋼構造物			

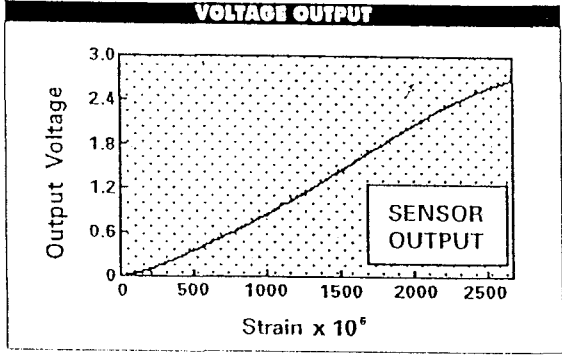
整理番号	WG 2 - 40	分類番号	1-3	要 旨 / 概 要
文 献 名	磁歪式応力測定法の鋼橋への適用に関する研究 (第1報: 製作・据付け各段階における応力変化の測定)			<p>橋梁の健全性を評価するためには、実橋の応力状態を良く知ることが必要である。応力測定には通常歪みゲージが用いられるが、①ゲージ貼付、配線などの作業が煩雑でかつ塗装を除去する必要がある、②ゲージを貼付した時からの変化量しか測定できない、などの欠点がある。そこで、塗膜上から容易に応力の絶対値が測定できる可能性がある磁歪法について、実橋試験を行いその適用性について検討した。</p> <p>耐候性鋼板 (SMA 490BW) 製無塗装単純1桁橋梁 (合鶴橋) の製作・据付け時を利用して、主桁下フランジ下面を対象に、①桁単体製作時 (工場内)、②鋼桁のみ架設時、③コンクリート床版打設後、の応力状態を測定した。測定は、磁歪法と歪みゲージで行った。磁歪法については、著者の一人が開発した磁歪式応力測定装置ならびに方法を用いた。</p>
著 者 名	村井亮介 (三菱重工業) 池田誠 (中電技術コンサルタント)			
雑 誌 名	年次学術講演会 (第54回)			
ペ ー ジ				
発行年月	1999			
発行元	土木学会			
キーワード	橋梁, 鋼橋, 応力, 測定, 磁歪法, 実橋, 試験, 合鶴橋			

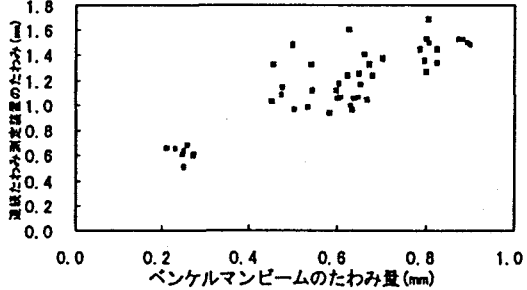
整理番号	WG2-41	分類番号	1-3	要旨 / 概要
文献名	赤外線応力画像システムによる応力測定			<p>固体も気体と同様に圧縮、引張の力が急激に加わると、変形は断熱的に行われ、発熱と吸熱が生じる。物体表面から放射される赤外線が温度に関係することを利用し、二次元の温度分布を表示するシステムを改造し、応力測定ができる赤外線応力画像システムを開発した。その原理、赤外法による応力値測定、特徴、位置の補正等について説明する。</p>  <p>図2 応力画像の作成方式</p>
著者名	増喜彰久 (伊藤忠テクスマック) 他			
雑誌名	非破壊検査, 第44巻3号			
ページ	144-148			
発行年月	1995.3			
発行元	日本非破壊検査協会			
キーワード	応力測定, 赤外線, 応力画像システム			

整理番号	WG2-42	分類番号	1-3	要旨 / 概要
文献名	非破壊検査法の研究 残留応力を表層3mmまで測定 バルクハウゼン法			<p>バルクハウゼン法はX線回析法と同様表層部の残留応力測定法であるが、X線では表層、数μmから数十μmの範囲であるが、バルクハウゼン法では0.01mmから3mmの範囲が測定可能である。バルクハウゼン法の特徴と問題点について検討した。</p>  <p>図3 バルクハウゼン法の測定装置構成</p>
著者名	土門 斉 (東京工科大)			
雑誌名	メンテナンス			
ページ	60-63			
発行年月	1995			
発行元				
キーワード	Barkhausen 効果, 残留応力, 電磁気検査			

整理番号	WG2-43	分類番号	1-3	要旨 / 概要
文献名	光と画像によるひずみ測定			<p>ひずみの非接触、高速、実時間モニタリングや分布計測に対する要求が高まっている。従来、高弾性法やモアレ法が用いられてきたが、モデルの製作や格子の張り付けの手間が広い応用を阻んできた。しかし、レーザー光の出現により、光波の振幅と位相の両者を記録再生するホログラフィや、粗面の拡散光や像の中に明瞭に現れる不規則な斑点模様の変化を検出するスペックル法が開発された。また、通信用光ファイバーを使用したひずみ計も電気的無誘導性、耐熱性、ファイバー線上の分布測定機能から注目されている。本稿ではこれら計測法の基本原理について説明するとともに、最近の進歩の状況について以下の項目について述べている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①ホログラフィ干渉法 ②スペックル法 <ul style="list-style-type: none"> ・スペックル写真法 ・スペックル相関法 ③光ファイバーひずみ計 <ul style="list-style-type: none"> ・光ファイバー干渉ひずみ計 ・光ファイバーブラッグ格子ひずみ計
著者名	山口一郎 (理化学研究所)			
雑誌名	非破壊検査			
ページ	466-472			
発行年月	1997.7			
発行元	(社) 日本非破壊検査協会			
キーワード	ひずみ測定, ホログラフィ, ひずみ計, 光学的ひずみ計, 非破壊検査			

整理番号	WG2-44	分類番号	1-3	要旨 / 概要
文献名	赤外線応力測定技術とその応用			<p>赤外線応力測定技術について、原理と測定法、画像処理について述べるとともに、自動車車体、電動ポンプ、コンクリート材料など各分野での具体的な応用例について述べている。赤外線による応力測定法は繰り返し荷重が不可欠なものの、実物の応力パターンを非接触で測定できるという大きなメリットがあり、今後広範な分野への適用が期待されている。</p>
著者名	増喜彰久 (日本電子), 森下侑一 (日本電子クリエイティブ)			
雑誌名	非破壊検査			
ページ	798-805			
発行年月	1996.11			
発行元	(社) 日本非破壊検査協会			
キーワード	サーモグラフィ, 応力測定, 応力解析, 熱弾性効果, 複合材料, ひずみ, 疲労試験			

整理番号	WG 2 - 45	分類番号	1-3	要 旨 / 概 要
文 献 名	NOT YOUR FATHER'S STRAIN GAUGE			<p>本文は、経験したピークひずみ値を記憶するハイパフォーマンス鋼を使用したひずみセンサーおよびその計測システムについて述べている。このセンサーは電源も必要とせず経験したひずみの程度は材料の磁気特性に永久に記憶されるので、発生頻度の低い現象の長期監視を容易に行うことができる。</p>  <p>THE VOLTAGE OUTPUT RETURNED BY A TRIP STEEL SENSOR INCREASES WITH STRAIN.</p>
著 者 名	POUL E. GRAYSON, WILLIAM LAW, (SMS Inc) and others			
雑 誌 名	Civil Engineering			
ペ ー ジ	68-71			
発行年月	1998.6			
発行元				
キーワード	ひずみ計測, モニタリング			

整理番号	WG 2 - 46	分類番号	1-4	要 旨 / 概 要
文 献 名	非接触型連続たわみ量測定装置の開発研究			<p>従来なたわみ量の計測方法は定置式であるため、連続的に行うには手間がかかった。それを解消するために、たわみ量を連続的に測定できるレーザー変位計を用いた非接触型連続たわみ量測定装置を開発した。それを用いて測定した結果と定置式のベンケルマンビームで測定したたわみ量との相関係数は 0.89 と良い相関が得られ、この測定装置で測定したたわみ量が実用的な供用性能の指標として利用できる可能性が高く、実用性が高い事がわかった。</p>  <p>図-3 ベンケルマンビームとの相関</p>
著 者 名	竹井利公, 柄沢治 (ガイアートクマガイ)			
雑 誌 名	日本道路会議論文集			
ペ ー ジ	690-691			
発行年月	1997			
発行元	日本道路協会			
キーワード	非破壊検査			

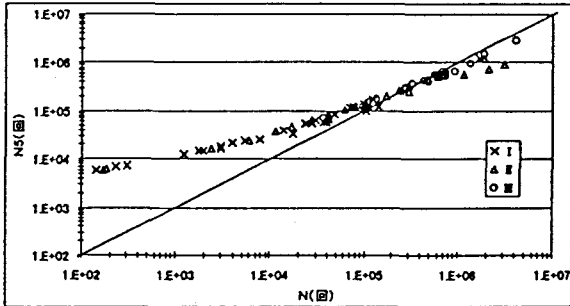
整理番号	WG2-47	分類番号	1-4	要旨 / 概要
文献名	市道にネットワークにおけるFWDによる舗装支持力評価 FWDによる簡易な寿命予測方法に関する一考察			<p>FWDの測定たわみデータで簡易に舗装の寿命予測を行う方法を2通りの既往の研究成果を用いて試みた。寿命予測の手法として1つは、FWDの載荷直下のたわみ(D0)と5トン換算許容載荷輪数(N5)との関係を導いた回帰式で、もう1つは、残存TAとCBRの関係から得られた式であり、それらを用いて寿命予測した結果、舗装支持力に着目し、D0が1.3mm以下であれば、載荷直下のたわみだけで、またD0が1.3mm以上でもD0と150cm離れた位置のたわみ(D150)から寿命予測ができる可能性を示した。</p> 
著者名	小関裕二, 大福紀雄, 高山昌大 (大林道路)			
雑誌名	日本道路会議論文集			
ページ	688-689			
発行年月	1997			
発行元	日本道路協会			
キーワード	非破壊検査, 疲れ寿命			

図-1 5トン換算輪数算出結果

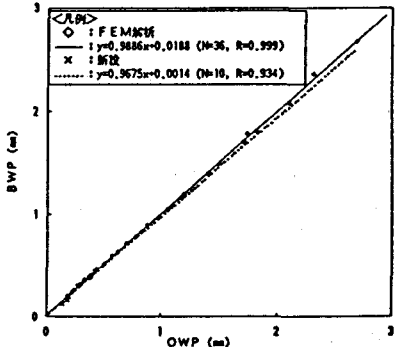
整理番号	WG2-48	分類番号	1-4	要旨 / 概要
文献名	FWD横断データの利用方法について			<p>FWDによりたわみを量を測定する場合、同一横断面の交通荷重を受けているOWPたわみ量と交通荷重を受けていないBWPたわみ量を比較することによって舗装の健全度評価ができると考えられる。FEM解析を用いてOWPとBWPのD0たわみ量を比較した結果、新設時のOWPとBWPのたわみ量の関係はほぼ1:1であった。一方、実測データについては、路面性状のレベルを判断するまでは至らなかった。</p> 
著者名	小島逸平, 奥野直敬, 山脇宏成 (ガイアートクマガイ)			
雑誌名	日本道路会議論文集			
ページ	700-701			
発行年月	1997			
発行元	日本道路協会			
キーワード	非破壊検査			

図-1. 解析結果

整理番号	WG 2 - 49	分類番号	1-4	要 旨 / 概 要
文 献 名	光素子センサーを用いた変位測定システムの開発			<p>レーザー光線と光素子センサーを用いた長期変位の計測システムは、非接触型の計測システムである。光素子センサーを有する受光器（分解能：0.05 mm）をコンクリート構造物に取付け、超精密セオドライトに取付けたレーザー発振器からレーザーを照射する。測定中は、レーザーの照射方向を一定に保つことにより、構造物の動きが受光器上のレーザースポットの動きとなって現れる。なお、同一箇所に取り付けられた2個の受光器に対して、それぞれレーザーを照射すると、各受光器あたり、受光器面内2方向の変位が得られるが、これを交換することにより、受光器取付け位置での構造物の3次元変位を求めることもできる。</p>
著 者 名	天野喜勝, 二羽淳一郎 (名古屋大学) 他			
雑 誌 名	年次学術講演会 (第50回)			
ペ ー ジ	98-99			
発行年月	1995. 9			
発行元	土木学会			
キーワード	コンクリート構造, 変位, 測定, レーザー光線, 光素子			

整理番号	WG 2 - 50	分類番号	1-4	要 旨 / 概 要
文 献 名	光素子センサーを用いた変形測定システムによるPC橋の変位計測			<p>大型構造物においても簡便に変形を計測できるように開発された光素子センサーとレーザー光線を組み合わせた変形計測システムを用いて、既に供用されているPC中空床版橋の短期及び長期変形を計測し、光素子センサーを用いた変位計測システムの有用性について検討したものである。</p>
著 者 名	氏家勲 (愛媛大学), 佐藤良一 (宇都宮大学)			
雑 誌 名	年次学術講演会 (第50回)			
ペ ー ジ	138-139			
発行年月	1995. 9			
発行元	土木学会			
キーワード	光素子, センサー, 変形, 計測, 橋梁			

整理番号	WG2-51	分類番号	1-4	要 旨 / 概 要
文 献 名	OTDRを用いた変位測定の可能性に関する課題と改良に関する考察			<p>歪ゲージに変わる手法として、光ファイバ自体をセンサとして用いる分布型光ファイバセンサは、光ファイバの長さ方向の任意の点が外的要因（歪み・温度など）に対してセンサ機能をもつため、物理量を連続的に計測することができる。本稿ではひずみ・損失統合型OTDRの基本構成、動作原理、実験例を紹介するとともに、変位計測を行う上での今後の課題を述べる。</p> <p>①各現場・用途に適したセンサ用光ファイバケーブルの開発が必要である。</p> <p>②現場における光ファイバの設置および配線方法の開発が必要。</p> <p>③光ファイバを長期間安定して固定する固定材（接着剤）を選定する必要がある。</p> <p>④光ファイバの長期安定性の確認が必要。</p>
著 者 名	猪又秀一（計測技販）他			
雑 誌 名	年次学術講演会（第53回）VI-342			
ペ ー ジ	684-685			
発行年月	1998.10			
発行元	土木学会			
キーワード	OTDR, 光ファイバー, 変位測定			

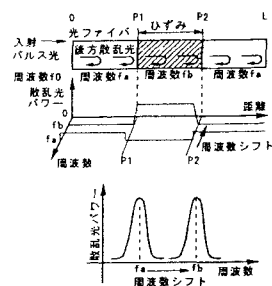
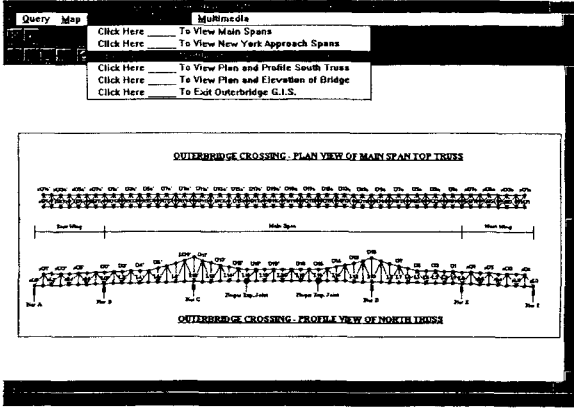


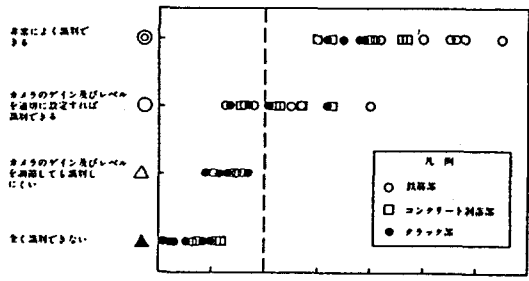
図-2 計測概念図

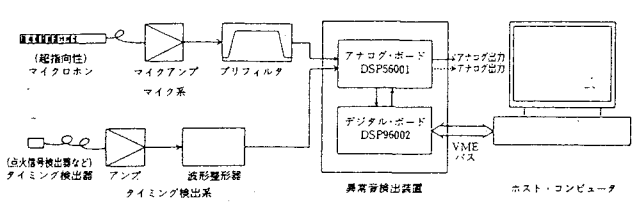
整理番号	WG2-52	分類番号	1-4	要 旨 / 概 要
文 献 名	スマートストラクチャ概念の船体構造への適用に関する基礎研究（第1報、光ファイバによる変位と損傷の検出方法の検討）			<p>スマートストラクチャの目的は、構造物にセンサを配置し運転中に作用する外力や損傷の発生拡大を常時監視し能動的かつ機能的に構造物を制御しようとする知的構造システムを構築することにある。光ファイバやAEセンサなどを用いたヘルスマニタリング、スマートスキン概念が主として航空宇宙構造物を対象に行われている。</p>
著 者 名	影山和郎, 他			
雑 誌 名	日本造船学会論文集			
ペ ー ジ				
発行年月	1995.6			
発行元	スマートストラクチャ			
キーワード				

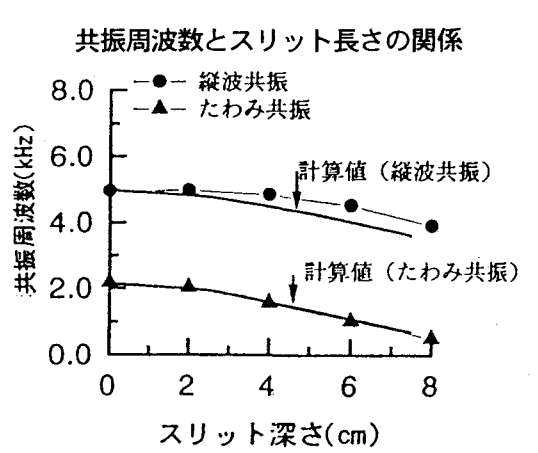
整理番号	WG 2 - 53	分類番号	1-4, 2	要 旨 / 概 要
文 献 名	夙川橋（震災橋）の自動監視システム			<p>兵庫県南部地震において被災した橋梁について、応急処置した後、暫定的に開通させた。この暫定期間中（約5ヶ月）の安全対策として着目橋梁の支承部の動きを無人で24時間監視できるシステムを導入した。本システムはレーザー等の計測装置と警報装置または通信システムを用い、現場でも事務所でも支承部の動きを常時観測することを可能とした。また、本システムにおいては監視判定基準の提案を行い、地震後の応急復旧時における橋梁の状態監視に使用した。</p> <p>図-2 システムの概要</p>
著 者 名	小櫻義隆, 嬉野茂, 細矢知秀 (横河ブリッジ)			
雑 誌 名	横河ブリッジグループ技報, No. 26			
ペ ー ジ	230-235			
発行年月	1998			
発行元	(株) 横河ブリッジ			
キーワード	自動監視, 橋梁支承, レーザ, 電話回線			

整理番号	WG 2 - 54	分類番号	1-4, 2	要 旨 / 概 要
文 献 名	異常検知によるモニタリング手法の検討			<p>構造物は供用中に地震や洪水および衝突事故等によって異常な変位が生じることがある。そしてその変位に大半は支点部に生じる。モニタリング手法の基礎資料を得るため非可逆性の変位計を用いることによって異常検知を行う方法について実験的に検討を行った。試験装置に変位を与え、検知装置の作動確認をしたところ、機械的な動作に問題はなく、鉛直方向の変位であるたわみ差を対角線上に配した検知装置で検知することが確認できた。</p> <p>図-3 試験装置</p>
著 者 名	薦守隆 (BMC) 他			
雑 誌 名	年次学術講演会 (第53回) 1-A255			
ペ ー ジ	510-511			
発行年月	1998.10			
発行元	土木学会			
キーワード	橋, 耐力, 疲労, き裂, 異常, 変位			

整理番号	WG 2 - 55	分類番号	1-5	要 旨 / 概 要
文 献 名	GIS for use in structural inspection			<p>この論文では、構造物を評価するために開発された Geographic Information System (GIS) を紹介する。GIS は CAD, 画像, データベース, 表計算ソフトなどを使って解析されるものである。補修費用や損傷の重大性により、橋梁の補修の重要性を判断するのに用いられる。</p> 
著 者 名	Michael A. Feeney (New York)			
雑 誌 名	Comput Civil Eng 1997			
ペ ー ジ	559-565			
発行年月	1997			
発行元				
キーワード	地理情報システム, 欠陥検査, 供用中検査			

整理番号	WG 2 - 56	分類番号	1-5	要 旨 / 概 要
文 献 名	震災情報の収集に対する熱赤外線ビデオの適用性 熱赤外線画像に及ぼす風の影響			<p>熱赤外線カメラによって震災情報を収集しようとする際に、風が吹いたときの影響について RC 橋脚の模擬地震被害を対象とした実験を行った。その結果、風がある場合はない場合に比べ被害の認識がしにくくなり、風速が大きいほど著しい。また、損傷を生じている部分と損傷を生じていない部分との温度差が 2℃ 以上であれば熱赤外線画像上にて被害を識別できる。</p> 
著 者 名	川島一彦, 中島燈, 杉田秀樹 (建設省)			
雑 誌 名	土木技術資料			
ペ ー ジ	68-73			
発行年月	1994. 1			
発行元	(財) 土木研究センター			
キーワード	赤外線カメラ			

整理番号	WG 2 - 57	分類番号	1-6	要 旨 / 概 要
文 献 名	音による機械診断			<p>機械の診断手法の1つである超指向性マイクロホンにより収集したデータを用いて診断する音響法の特徴を述べている。①回転体や高速で移動する物体等センサを取付けにくいものに有効, ②1個のセンサで1つの機器の異なる複数の部分, または複数の機器の監視が可能である, ③感性に対応した診断が可能である。</p>  <p style="text-align: center;">図-3 エンジン音の計測・解析システム</p>
著 者 名	鈴木英男 (オンテック R&D)			
雑 誌 名	情報処理, Vol. 36, No. 3			
ペ ー ジ	231-236			
発行年月	1995. 5			
発行元				
キーワード	機械診断, 音響法, 計測, 計測管理システム			

整理番号	WG 2 - 58	分類番号	1-6	要 旨 / 概 要
文 献 名	コンクリート打撃音の定量的評価に関する基礎的研究			<p>コンクリートの非破壊検査法の一つである打撃音に着目し, 打撃音に及ぼすいくつかの影響について, 供試体を用いた基礎的な実験および解析によって検討した。具体的には, コンクリート供試体に人工的に切欠きを入れ, 供試体表面を打撃することによって得られる打撃音と表面の振動を測定するとともに, 解析によっても影響を解析した。スリット長さによって構造物の剛性の低下を想定した実験・解析結果では, 得られた共振周波数は下図のように変化しており, 特になわみ共振については実験値と計算値がよく一致した。</p>  <p style="text-align: center;">共振周波数とスリット長さの関係</p>
著 者 名	伊東良浩 (佐藤工業), 魚本健人 (東京大)			
雑 誌 名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 17, No. 1			
ペ ー ジ	859-864			
発行年月	1995			
発行元	日本コンクリート工学協会			
キーワード	打音法, 縦波共振, たわみ共振, 周波数スペクトル, 剛性			

整理番号	WG 2 - 59	分類番号	1-7	要 旨 / 概 要
文 献 名	常時微動荷重下における鉄筋コンクリート梁のA E発生挙動に関する検討			<p>A E法の適用が困難とされている活荷重の作用がきわめて小さい建築系コンクリート構造物を対象として、常時微動振動に注目した分析を行った。具体的には、鉄筋コンクリート梁に疲労試験機により常時微動レベルの荷重を作用させ、発生するA Eの測定分析を行った。その結果、常時微動により発生したA Eを分析することにより、過去の荷重履歴によって生じた劣化の程度を推定できることがわかった。</p> <p>累積A Eヒット数と測定時間の関係</p>
著 者 名	森大介 (日本セメント), 岡本享久 (日本セメント), 内田昌勝 (日本セメント), 柴田辰正 (日本セメント)			
雑 誌 名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 19, No. 1			
ペ ー ジ	1327-1332			
発 行 年 月	1997			
発 行 元	日本コンクリート工学協会			
キ ー ワ ー ド	A E			

整理番号	WG 2 - 60	分類番号	1-7	要 旨 / 概 要
文 献 名	弾性波伝達関数法による構造物検査			<p>弾性波伝達関数法は低周波振動試験機あるいは打音検査を定量化した試験方法と考えることが出来る。使用する弾性波は地質調査に用いる起震機や材料検査に用いるインパルスハンマーによる振動と同じで、主として低周波の粗密波である。本法について測定原理について述べるとともに、構造物測定例としてトンネルの施工管理、耐久性調査、石油精製装置のガスケットの締め付け状況の診断等の事例について述べている。</p> <p>図2 弾性波伝達関数法計測システム</p>
著 者 名	角田知己 (大成建設), 肥後矢吉 (東京工業大学) 他			
雑 誌 名	非破壊検査			
ペ ー ジ	326-333			
発 行 年 月	1997. 5			
発 行 元	(社) 日本非破壊検査協会			
キ ー ワ ー ド	非破壊試験, 土木構造物, コンクリート, 圧力容器, 弾性波, 保守			

整理番号	WG 2 - 61	分類番号	1-7, 2	要 旨 / 概 要
文 献 名	歪モードを用いた振動・強度モニタリングシステム			<p>建設機械や産業車両のような過酷な環境下で使用される機械は、生産性の向上のため大型化、高速化するなかで、適切な仕事量や、機械及び使用環境の適切なメンテナンス時期を把握し、過負荷防止を目的としたモニタリング装置へのニーズが高まりつつある。歪ゲージ法や静的な校正で得られる加力点との影響マトリックスを用いて、実動歪を予測するシステムがあるが、ダイナミック性が強い問題には向かない等の問題がある。本報では、主要構造の実稼働中の負荷状況が歪の時間波形にてモニタリングできる、歪モードを用いたアルゴリズムを提案し、実機への適用例を示す。</p> <p>Fig. 7 Computing flow on monitoring system</p>
著 者 名	伊藤博幸, 光田慎治, 吉岡義晃 (小松製作所)			
雑 誌 名	日本機械学会, No. 900-44			
ペ ー ジ	75-78			
発行年月	1990.7			
発 行 元	日本機械学会			
キーワード	ひずみモード, 振動, 強度, モニタリング			

整理番号	WG 2 - 62	分類番号	1-8	要 旨 / 概 要
文 献 名	舗装の非破壊調査手法の一例			<p>鋼床版上の舗装のひびわれは、目視観察等により行ってきたが、範囲が明確にできないことから、赤外線カメラによる非破壊検査法を併用して舗装体の変状箇所の検出を行った。その結果、赤外線カメラによる非破壊調査は、短時間で広範囲の面積を診断でき効率的であり、外観では判断しづらい舗装体内の滞水や剥離を検出でき補修範囲の選定に効果的であったが、舗装体にどのような損傷が発生しているかは開削調査を併行することで合理的な補修方法が選定できると考えられる。</p> <p>図-1 赤外線カメラ非破壊検査手法の機器構成</p>
著 者 名	水沢大輔 (道路公団), 遠藤実, 江籠洋和 (東関道エンジ)			
雑 誌 名	日本道路会議論文集			
ペ ー ジ	710-711			
発行年月	1997			
発 行 元	日本道路協会			
キーワード	非破壊検査, 赤外線カメラ			

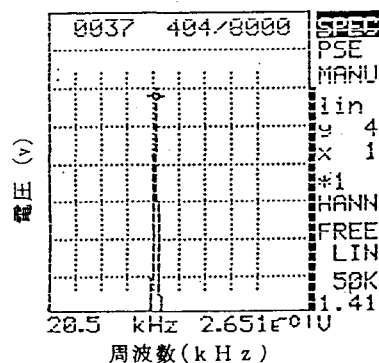
整理番号	WG2-63	分類番号	1-8	要旨 / 概要
文献名	Guide to nondestructive test methods			<p>英文：非破壊検査方法のガイド 鋼，コンクリート等広範にわたる材料に対する特徴的な非破壊検査法についての解説する。鋼，コンクリートの材料特性に関する非破壊検査法，鋼，コンクリートの物理特性に関する非破壊検査法，緊張材の非破壊検査法について分類と参考文献が多い。</p>
著者名	J. S. B. IFFLAND (米)，C. BIRNSTIEL			
雑誌名	Bridge Management 2-95			
ページ				
発行年月	1993			
発行元	THOMAS TELFORD			
キーワード				

TABLE 1. NDT METHODS FOR DETERMINING PHYSICAL CONDITIONS AND PROPERTIES OF STEEL

METHOD	APPLICATION	LIMITATIONS	REFERENCES
Acoustic Emission	Detect locations of high stress concentration.	Expensive; requires complex equipment.	4, 11
Bolt Tightness	To assess bolt joint friction.	Not too reliable.	17, 18
Electromagnetic	Detect near-surface defects in metals.	Shallow penetration.	7, 11
Hardness Tests	Estimate ult. tens. strength.	Surface prep may be necessary.	21
Liquid Penetrant	Detect discontinuities open to a surface.	Only defects open to surface can be detected.	3, 11, 12, 13
Magnetic Particle	Detect near-surface defects.	Applicable only to magnetic metals.	5, 11, 12, 33
Radiography	Observe and measure hidden voids, porosity, etc.	High cost; heavy equipment; health hazard.	1, 8, 11, 12, 13
Residual Stress by Hole-Drill	Measure residual stresses near the surface of mat.	Applicable only to easily accessible surfaces.	6
Ultrasonic	Detect cracks, voids, porosity, and inclusions.	Sensitivity is reduced by rough surface.	2, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 19, 20
Visual	To evaluate surface condition.	Information is qualitative.	9, 14

整理番号	WG2-64	分類番号	1-8	要旨 / 概要
文献名	鋼板接着されたコンクリート床版の剥離非破壊検査法の研究			<p>鋼板接着されたコンクリート床版の鋼板の剥離検査のための超音波非破壊検査法を提案し，供試体で実験を行い考察した。共振法では，剥離部分に振動を与えた場合の固有振動数が理論的に算出した振動数で近似されることが明らかとなり，今後，この方法を用いて固有振動数から剥離部分の大きさを推定する逆解析が可能となることが分かった。また，反射法では剥離の境界が精度良く測定できた。</p>
著者名	丸茂文夫 (東横エルメス)，神谷誠 (日本道路公団)，飯束義夫 (日本道路公団)，菅野匡 (日本道路公団)			
雑誌名	コンクリート工学年次論文報告集，Vol. 17, No. 1			
ページ	1249-1254			
発行年月	1995			
発行元	日本コンクリート工学協会			
キーワード	超音波法，共振法，反射法，剥離検査			

反射法による剥離境界の測定結果



整理番号	WG2-65	分類番号	1-8	要旨 / 概要																												
文献名	RC床版の損傷検出における非破壊試験の適用に関する基礎研究			<p>現在まで非破壊試験に関する研究は各手法ごとに行われてきているが、同一供試体に対して各種非破壊試験を行った例は少なく、非破壊試験相互間の長所が明確にされていないために、適切な手法が適用されていないことが考えられる。そこで本研究では、コンクリート構造物の劣化機構から疲労を取り上げ、同一供試体を測定することにより、各種非破壊試験の特徴を明確とすることを目的とした実験を行った。その結果、それらの長所が明らかとなり、各種非破壊試験の適用上の資料を得ることができた。</p> <p>各種非破壊試験における共振周波数の低下率</p> <table border="1"> <caption>各種非破壊試験における共振周波数の低下率</caption> <thead> <tr> <th>荷重 (kN)</th> <th>AEエネルギー (%)</th> <th>超音波伝播速度(表面法) (%)</th> <th>打音法 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>100</td><td>5</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>200</td><td>15</td><td>10</td><td>2</td></tr> <tr><td>300</td><td>35</td><td>18</td><td>3</td></tr> <tr><td>400</td><td>55</td><td>25</td><td>4</td></tr> <tr><td>450</td><td>60</td><td>30</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>	荷重 (kN)	AEエネルギー (%)	超音波伝播速度(表面法) (%)	打音法 (%)	0	0	0	0	100	5	2	1	200	15	10	2	300	35	18	3	400	55	25	4	450	60	30	5
荷重 (kN)	AEエネルギー (%)	超音波伝播速度(表面法) (%)	打音法 (%)																													
0	0	0	0																													
100	5	2	1																													
200	15	10	2																													
300	35	18	3																													
400	55	25	4																													
450	60	30	5																													
著者名	吉澤勝 (首都高速道路技術センター), 魚本健人 (東京大)																															
雑誌名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 19, No. 1																															
ページ	1297-1302																															
発行年月	1997																															
発行元	日本コンクリート工学協会																															
キーワード	疲労, 劣化診断																															

整理番号	WG2-66	分類番号	1-8	要旨 / 概要																									
文献名	非破壊試験法による連続繊維シート補強コンクリートの破壊進展過程の評価			<p>連続繊維シート補強コンクリートの破壊過程において重要な役割を果たす連続繊維シートの剥離進展過程を非破壊試験法により評価した。赤外線サーモグラフィ法による表面温度分布計測によれば、実際の载荷にともなう剥離進展を適確に捉えることができた。また本手法の妥当性の確認を有限要素法熱伝導解析によりあわせて行った。さらに、剥離進展の常時モニタリングを想定して、AE法による剥離の発生・進展検知手法の可能性についても示した。</p> <p>剥離が存在する場合の熱伝導解析結果</p> <table border="1"> <caption>剥離が存在する場合の熱伝導解析結果</caption> <thead> <tr> <th>表面からの距離 (mm)</th> <th>t=0 (°C)</th> <th>t=2 (°C)</th> <th>t=5 (°C)</th> <th>t=10 (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>20.0</td><td>20.5</td><td>21.5</td><td>22.5</td></tr> <tr><td>0.25</td><td>20.0</td><td>20.5</td><td>21.5</td><td>22.5</td></tr> <tr><td>0.5</td><td>20.0</td><td>20.5</td><td>21.5</td><td>22.5</td></tr> <tr><td>1.0</td><td>20.0</td><td>20.5</td><td>21.5</td><td>22.5</td></tr> </tbody> </table>	表面からの距離 (mm)	t=0 (°C)	t=2 (°C)	t=5 (°C)	t=10 (°C)	0	20.0	20.5	21.5	22.5	0.25	20.0	20.5	21.5	22.5	0.5	20.0	20.5	21.5	22.5	1.0	20.0	20.5	21.5	22.5
表面からの距離 (mm)	t=0 (°C)	t=2 (°C)	t=5 (°C)		t=10 (°C)																								
0	20.0	20.5	21.5		22.5																								
0.25	20.0	20.5	21.5		22.5																								
0.5	20.0	20.5	21.5		22.5																								
1.0	20.0	20.5	21.5		22.5																								
著者名	岩波光保 (東工大), 松本充生 (東工大), 富田芳男 (東工大), 大即信明 (東工大)																												
雑誌名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 20, No. 1																												
ページ	155-160																												
発行年月	1998																												
発行元	日本コンクリート工学協会																												
キーワード	赤外線サーモグラフィ, AE																												

整理番号	WG 2 - 67	分類番号	1-8	要 旨 / 概 要
文 献 名	「鋼橋の疲労」について			<p>疲労に関する基礎知識，点検方法，損傷発見後の対応および補修補強方法についてとりまとめた「鋼橋の疲労」の概要について紹介している。</p> <p>本書は，土木研究所をはじめ関係機関における疲労損傷に対するこれまでの調査研究や経験を基に，実務に携わる道路管理者や技術管理者向けに対応のノウハウをとりまとめた手引き書となっており，これからの橋梁の維持管理における参考資料になるものと考えている。</p>
著 者 名	村越潤（建設省）			
雑 誌 名	道路			
ペ ー ジ	30-34			
発行年月	1998.1			
発行元	日本道路協会			
キーワード	疲れ損傷，点検，維持管理			

表-2 鋼橋における疲労に関する点検部位とチェック項目

点検部位	チェック項目
路 上	ジョイント部に段差や異常な振動はないか？
主げた端部あるいはゲルバーヒンジ部	切欠き部はあるか？（図-1）
	円弧状フランジを有する切欠き部か？
支 承	切欠き部のフランジ-ウェブ溶接部に塗膜われやきれつはないか？
	支承ソールプレートの溶接部に塗膜われやきれつはないか？

整理番号	WG 2 - 68	分類番号	1-8	要 旨 / 概 要
文 献 名	検査・監督行為の高度化技術			<p>工事での検査・監督時において「品質の効率化」，「業務の効率化」を図るために有望技術のうち特に注目している3技術として，「鉄筋検知器」，「IT装置」，「RI計器」がある。「鉄筋検知器」は，鉄筋の位置を非破壊で検知できる計器，「IT装置」は，杭の深さを非破壊で検知できる計器，「RI計器」は，短時間で土の締め固め管理を非破壊で計測できる計器である。今後は，各種検査手法を組み合わせによる更なる効率化を検討する。</p>
著 者 名	大塩俊雄（建設省）			
雑 誌 名	土木技術資料			
ペ ー ジ	6-7			
発行年月	1996.1			
発行元	(財)土木研究センター			
キーワード	非破壊検査，放射線応用計測			

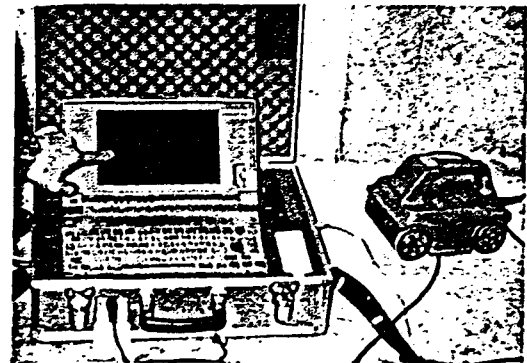
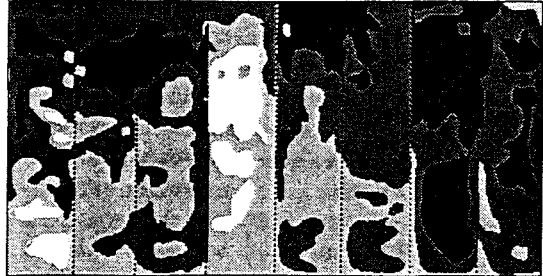
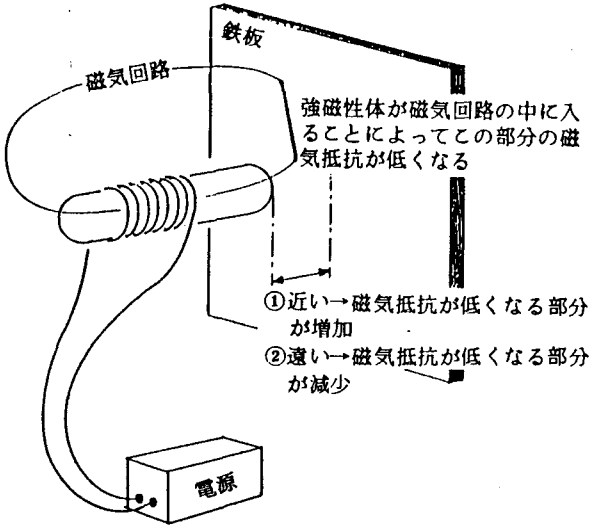
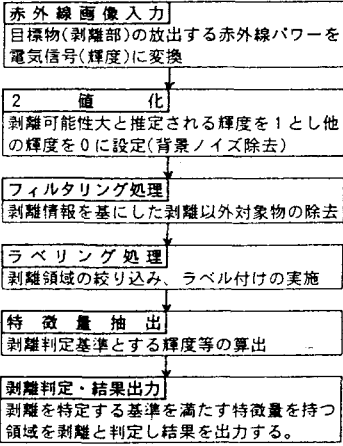


写真-1 鉄筋検知器

(右側センサーより生データを入力，それを左側パソコンにより解析・鉄筋位置表示)

整理番号	WG2-69	分類番号	1-8	要旨 / 概要
文献名	マルチスペクトル法の構造物劣化調査への適用性			<p>マルチスペクトル法（MS法）は、紫外線域から近赤外線域の電磁波帯域を6つの波長帯域に分け、各波長帯域の電磁波のみを通過させる特殊フィルターを通して写真撮影し、別途測定された成分毎の分光反射特性と撮影結果を比較して、被検物質の表面に存在する成分を同定する。MS法は前準備が簡単であり、かつ一度に広範囲の検査が可能であり、表面を構成する成分の種類、量の同定が可能である。MS法により、塩害による劣化が想定されるコンクリート構造物の外観調査への適用性を検討した結果によると、酸化鉄をターゲットとしたMS法の撮影結果と、目視による観察結果がほぼ一致することが確認された。</p>  <p> グレードⅠ グレードⅡ グレードⅢ グレードⅣ </p> <p>図-4 暴露供試体のMS法撮影結果</p>
著者名	古澤靖彦, 広野進, 山本明雄 (鹿島技術研究所) 他			
雑誌名	構造物の診断と補修に関する技術・研究発表会論文集			
ページ	1-7			
発行年月	1994.10			
発行元	日本構造物診断技術協会			
キーワード	コンクリート, 劣化診断, 外観調査, MS法			

整理番号	WG2-70	分類番号	1-8	要旨 / 概要
文献名	膜厚計のはなし その原理と適正な使い方について			<p>橋梁やパイプラインなどの金属製施設に施された防食塗膜やライニング層などの厚みを非破壊で測定する道具の一つとして膜厚計が広く使われている。ここではこの膜厚計の原理から使い方までを紹介する。</p>  <p>図-2</p>
著者名	剣持富紀夫 (サンコウ電子研究所)			
雑誌名	鋼橋塗装			
ページ	28-32			
発行年月	1994			
発行元				
キーワード	塗膜, 電磁誘導検査, 維持管理			

整理番号	WG2-71	分類番号	1-8	要旨 / 概要
文献名	赤外線画像によるトンネル検査システムの開発			<p>トンネルにおけるコンクリート剥離を含む劣化検知のため営団地下鉄にて開発中のトンネル検査システムの概要を紹介している。本システムは赤外線画像処理を主体としたシステムであるが、ひび割れ、析出物等の表面変状の判定は可視画像による検知を併用している。検査はプロトタイプ機をモーターカーで牽引しながらヒータで加熱し、赤外、可視カメラで連続した画像データの収録を行っている。</p>  <pre> graph TD A[赤外線画像入力 目標物(剥離部)の放出する赤外線パワーを 電気信号(輝度)に変換] --> B[2 値 化 剥離可能性大と推定される輝度を1とし他の 輝度を0に設定(背景ノイズ除去)] B --> C[フィルタリング処理 剥離情報を基にした剥離以外対象物の除去] C --> D[ラベリング処理 剥離領域の絞り込み、ラベル付けの実施] D --> E[特徴量抽出 剥離判定基準とする輝度等の算出] E --> F[剥離判定・結果出力 剥離を特定する基準を満たす特徴量を持つ 領域を剥離と判定し結果を出力する。] </pre> <p>図-2 赤外線画像処理フロー</p>
著者名	石坂利一 (帝都高速度交通営団)			
雑誌名	日本鉄道施設協会誌			
ページ	109-112			
発行年月	1998.2			
発行元	(社)日本鉄道施設協会			
キーワード	赤外線, トンネル, 赤外線, 劣化検知			

整理番号	WG2-72	分類番号	1-8	要旨 / 概要																		
文献名	産業界における非破壊検査の適用状況 6. 道路			<p>サーモグラフィー法によるRC床版の非破壊検査, 自然電位法による鉄筋腐食検査等を例に取り, 道路橋に焦点を当て, 非破壊検査の適用例と技術開発について述べている。</p> <p>表1 日本道路公団における既往の非破壊検査</p> <table border="1" data-bbox="823 1417 1398 1927"> <thead> <tr> <th>検査項目</th> <th>検査方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鉄筋ガス圧接部きず</td> <td>超音波探傷法</td> </tr> <tr> <td>フレッシュコンクリート単位水量</td> <td>RI水分計</td> </tr> <tr> <td>硬化コンクリート圧縮強度</td> <td>引き抜き法 反発硬度法 複合法</td> </tr> <tr> <td>RC床版下面ひび割れ</td> <td>サーモグラフィー法</td> </tr> <tr> <td>RC床版下面ひび割れ深さ</td> <td>超音波位相反転法</td> </tr> <tr> <td>RC鉄筋位置, かぶり</td> <td>電磁波レーダー法 電磁誘導法</td> </tr> <tr> <td>RC内部きず</td> <td>サーモグラフィー法 電磁波レーダー法 衝撃弾性波法</td> </tr> <tr> <td>接着鋼板剥離</td> <td>超音波反射法, 共振法 サーモグラフィー法</td> </tr> </tbody> </table>	検査項目	検査方法	鉄筋ガス圧接部きず	超音波探傷法	フレッシュコンクリート単位水量	RI水分計	硬化コンクリート圧縮強度	引き抜き法 反発硬度法 複合法	RC床版下面ひび割れ	サーモグラフィー法	RC床版下面ひび割れ深さ	超音波位相反転法	RC鉄筋位置, かぶり	電磁波レーダー法 電磁誘導法	RC内部きず	サーモグラフィー法 電磁波レーダー法 衝撃弾性波法	接着鋼板剥離	超音波反射法, 共振法 サーモグラフィー法
検査項目	検査方法																					
鉄筋ガス圧接部きず	超音波探傷法																					
フレッシュコンクリート単位水量	RI水分計																					
硬化コンクリート圧縮強度	引き抜き法 反発硬度法 複合法																					
RC床版下面ひび割れ	サーモグラフィー法																					
RC床版下面ひび割れ深さ	超音波位相反転法																					
RC鉄筋位置, かぶり	電磁波レーダー法 電磁誘導法																					
RC内部きず	サーモグラフィー法 電磁波レーダー法 衝撃弾性波法																					
接着鋼板剥離	超音波反射法, 共振法 サーモグラフィー法																					
著者名	菅野匡, 飯塚義夫, 堀江啓夫 (日本道路公団)																					
雑誌名	非破壊検査																					
ページ	493-496																					
発行年月	1996.7																					
発行元	(社)日本非破壊検査協会																					
キーワード	土木構造物, コンクリート, 内部きず, 供用期間中検査, サーモグラフィー, 自然電位																					

整理番号	WG 2 - 73	分類番号	2	要 旨 / 概 要
文 献 名	ケーブル状センサを用いた地すべり斜面におけるすべり面調査			<p>地すべり防止工事を計画する際の、すべり面調査を行うためにケーブル状センサを用いた2種類のすべり面検知器の開発を行った。同軸ケーブルセンサによる検知器は、深度103.5mのすべり面を検知でき、検知するまで20cmの移動量を要した。感圧ケーブルセンサによる検知器は、設計通り動作し、すべり面を検知できた。この検知器は埋設するアンカーが安価であり、1本のケーブルですべり面深度を検知できる利点がある。</p> <p>図-1 ケーブル状センサを用いたすべり面調査</p>
著 者 名	丸山清輝, 秦耕二 (建設省)			
雑 誌 名	土木技術資料			
ペ ー ジ	38-43			
発行年月	1995.7			
発 行 元	(財)土木研究センター			
キーワード	センサ, 傾斜計			

整理番号	WG 2 - 74	分類番号	2	要 旨 / 概 要
文 献 名	鉄道橋のアセスメントと評価			<p>英文：ノルウェー，寿命90年の鋼橋の点検において錆の状況，機械試験による強度推定，浸透探傷試験，超音波による亀裂の調査などにより橋の強度を計測し，残存寿命を推定した。</p> <p>Strain Gauges</p> <p>Personal Computer — Data gathering unit — Printer</p> <p>Battery 14 V DC</p> <p>Recharger — Noise filter — Stabilizer — 220 V AC</p> <p>Protected cables</p> <p>Fig. 4. Schematic diagram of instrumentation.</p>
著 者 名	V. D. REYES (英), A. BERGSAAS, H. BRUSTAD			
雑 誌 名	Bridge Management 2-31			
ペ ー ジ				
発行年月	1993			
発 行 元	THOMAS TELFORD			
キーワード				

整理番号	WG2-75	分類番号	2	要旨 / 概要
文献名	仮想計測器ソフトウェアによる構造同定システムの開発			<p>パーソナルコンピュータや周辺機器の性能向上と振動計測ソフトウェアの開発により橋梁振動の現場計測において構造同定を実現することが可能になってきた。本研究は常時微動から構造物の振動特性を推定するために仮想計測器ソフトウェアを用いた構造同定システムの構成を行ったものである。常時微動による多自由度系の構造同定を実現し、システムの有効性を5自由度系モデル構造物と実橋の実測データにより検証した。</p>
著者名	岡林隆敏 (長崎大学), 山森, 古賀, 吉村			
雑誌名	橋梁振動コロキウム97 論文集			
ページ	197-204			
発行年月	1997			
発行元				
キーワード	structural identification, modal testing, virtual instrument, personal computer, vibration experiment, ambient vibration			

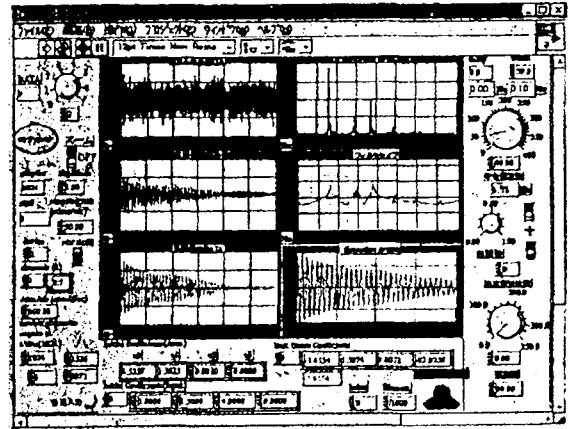


図-5 パネル画面

整理番号	WG2-76	分類番号	2	要旨 / 概要
文献名	非合成桁スラブ止めの伝達剪断力と疲労破断のモニター			<p>非合成桁を合理的に設計するためにはスラブ止めの静的水平剪断ずれ性状および疲労特性を明確にしておく必要があるが既往の研究では水平剪断力の推定がうまく出来ず、又コンクリート内のスラブの破断回数が正確に把握できなかった。そこで、本研究では押し抜き試験、正曲げ桁試験を実施し、スラブ止めの静的水平剪断ずれ性状および疲労強度を計測するため、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 疲労破断回数を計測するため疲労破断検知にエナメル線をスラブアンカーに貼付した。 2) スラブどめ前後の断面の軸力差からスラブ止めの水平剪断を正確に推定する方法を提案し、水平剪断力とずれ変位の関係を明らかにした。
著者名	中島章典 (宇都宮大), 他			
雑誌名	橋梁振動コロキウム97 論文集			
ページ	225-231			
発行年月	1997			
発行元				
キーワード	slab clamp, plate girder bridge, fatigue strength, horizontal shear behavior, fatigue fracture monitoring instrument			

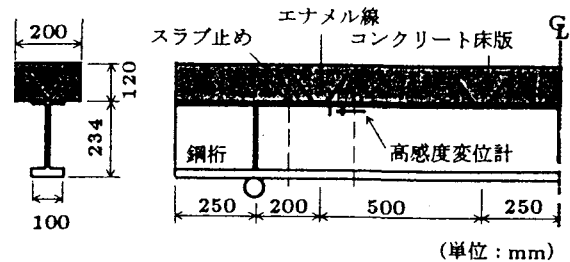


図-2 正曲げ桁試験体 (SS3, SS4)

整理番号	WG2-77	分類番号	2	要旨 / 概要
文献名	橋梁振動の計測・解析			<p>橋梁の現場振動実験に際して実験計画書の作成（固有振動解析，実験方法，データ解析，工程），現場で遭遇するトラブル対処方法（電源，ノイズ，故障，雨，風）およびデータ解析上の要点（AD変換，振幅と位相の計算，減衰乗数の計算）を述べる。</p> <p>(a) 計測できなかった原因 (b) 計測できた原因</p> <p>図-2 電圧に起因するトラブル</p>
著者名	津村（NKK）			
雑誌名	橋梁振動コロキウム97論文集			
ページ	1-8			
発行年月	1997			
発行元				
キーワード	Bridge, vibration test, field measurement, eigenvalue analysis, data processing			

整理番号	WG2-78	分類番号	2	要旨 / 概要
文献名	モニタリング技術			<p>橋梁モニタリングは観測データの経時変化を解析する用語であるが，本論文では橋梁モニタリングに関わる計測システム，コンクリート橋と鋼橋でのモニタリング技術，点検時のモニタリング技術，交通流に関するモニタリング技術，環境に関するモニタリング技術について示した。計測技術の中では計測機器，分析機器は開発普及されているため，センサーと計測事例について示した。</p>
著者名	枚本正信（富士エンジニアリング）			
雑誌名	橋梁振動コロキウム97論文集			
ページ				
発行年月	1997			
発行元				
キーワード				

整理番号	WG2-79	分類番号	2	要旨 / 概要
文献名	インテリジェント・コンクリート			<p>コンクリート構造物に「自己診断」機能、「自己調節」機能、「自己修復」機能等インテリジェント機能を持った炭素繊維を鉄筋の代替えとして利用したハイブリッド補強筋を使った実験を行った。炭素繊維が断線すると電気抵抗が変化しその危険度を予知できる。</p> <p>実験結果、①構造材料自身が破壊センサー機能を持つ、②構造物が過去に受けた最大ひずみを荷重が作用していない状況でも記憶している、③計測が電気抵抗の変化だけで判定できると簡単である。</p>
著者名	杉田稔 (清水建設)			
雑誌名	コンクリート工学, Vol. 32, No. 7			
ページ	146-149			
発行年月	1994.7			
発行元	技術書院			
キーワード	インテリジェント材料, コンクリート, モニタリング, ハイブリッド補強筋			

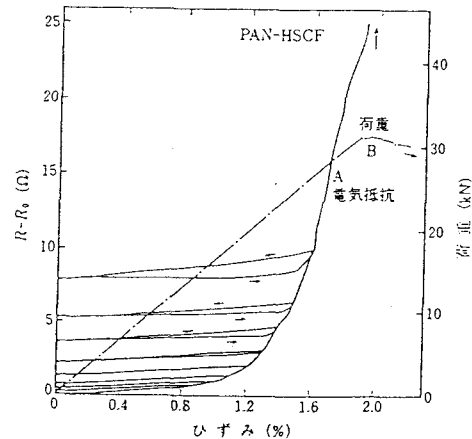
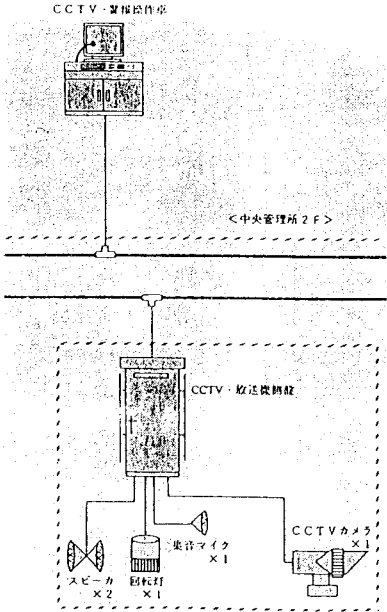
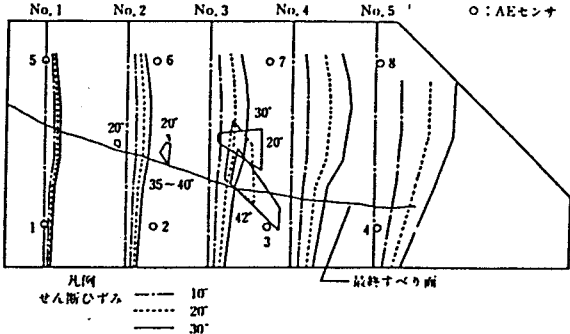
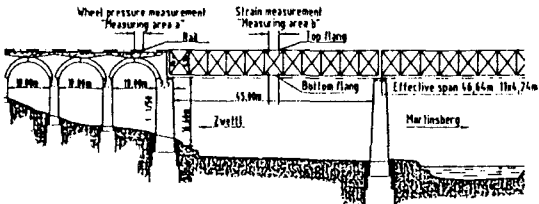
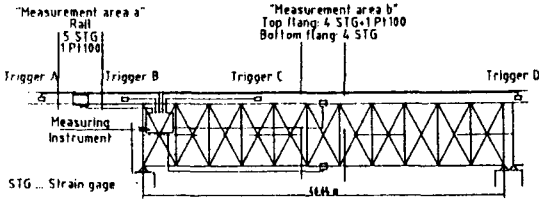


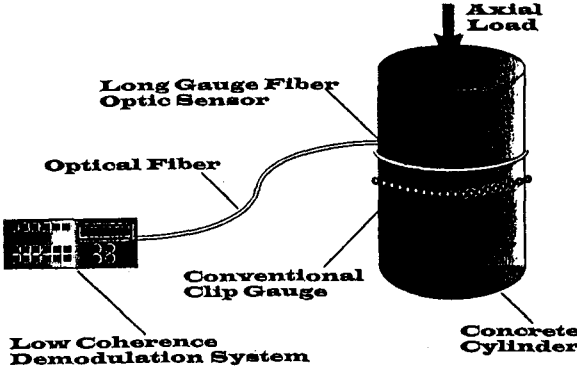
図-5 PAN-HSCFのひずみと電気抵抗増加の関係

整理番号	WG2-80	分類番号	2	要旨 / 概要
文献名	「構造物のモニタリング」シリーズ —航空機—			<p>軍用機では、設計から運用に至るまで一貫した構造全般に関する管理を行う機体構造健全性プログラム (A S I P = Aircraft Structural Integrity Program) が要求される。特に運用段階では、構造モニタリングを実施することで、個々の機体毎の検査、整備、修理時期の判定、ローテーション計画を含む寿命管理を実施して、飛行安全、運用即応性および機体稼働率維持を図る。</p> <p>民間機の分野では、軍用機の場合ほど厳密な運用中の構造モニタリングは実施されていないが、最新の機体では最新鋭のデジタル・アビオニクス技術を駆使して機体やエンジンの性能をモニタするために、機上モニタリングシステムが装備されている。エアバスA-320にはAIDS (Airborne Integrated Data System) が搭載されており高度、速度、機体姿勢などの飛行データやエンジン関連パラメータなど飛行中のさまざまなデータを記録するシステムであり、このデータを地上コンピュータで解析し、機体性能やエンジン性能などのモニターに使用する。</p>
著者名	猪熊裕史 (川崎重工)			
雑誌名	日本造船学会論文集第750号			
ページ	749-753			
発行年月	1991.12			
発行元	日本造船学会			
キーワード	航空機, モニタリング, フェイルセーフ, 飛行荷重試験			

整理番号	WG2-81	分類番号	2	要旨 / 概要
文献名	CCTV・放送設備／マルチメディア方式の特質			<p>全てのデータをデジタル化し、CCTV系統と放送系統を分離することなく、一体化して電送・処理するシステム。 センサに集音マイク、CCTVなど聞く、見るなどの人間の五感に代わるセンサを利用している。</p> 
著者名				
雑誌名	パンフレット			
ページ				
発行年月				
発行元				
キーワード	画像情報, 音声情報, デジタル信号, ネットワーク			

整理番号	WG2-82	分類番号	2	要旨 / 概要
文献名	AEを用いた斜面動態監視手法に関する基礎的検討			<p>斜面崩壊予測手法の中で、AEによる方法は土塊の内部構造の変化を音又は振動として計測する微視的現象に着目した手法であり、その手法を確立させるために実験を行った。その結果、AEの方が地表変位よりも早く斜面変状を捉えることができる、複数個のセンサによるAE計測によるすべり面推定の可能性が示されたが、データの受信時間の遅れを判別するシステムの構築の必要性等、今後も解析手法の検討が必要である。</p> 
著者名	中村良光, 笹原克夫, 工藤賢二 (建設省)			
雑誌名	土木技術資料			
ページ	22-27			
発行年月	1994.3			
発行元	(財)土木研究センター			
キーワード	AE検査			

整理番号	WG 2 - 83	分類番号	2	要 旨 / 概 要
文献名	Measurement on Railway Bridges to Determine Axle Loads and Stress Range Spectra			<p>鉄道橋を対象にしたモニタリングシステムを紹介する。橋梁構造物のモニタリングでは、形式、強度、位置、期間、衝撃、振動、建設の状況を記録しなければならない。そして、着目部位の経験的な応力履歴は、疲労に対する厳しい交通荷重係数を決定することを可能とする。</p>  <p><i>Fig. 2 The two measuring areas on the bridge structure</i></p>  <p><i>Fig. 3 Survey of the measuring points</i></p>
著者名	Leopold SCHWARZ (Tech. Univ. Vienna)			
雑誌名	IABSE Workshop on Evaluation of Existing Steel and Composite Bridges ; Lausanne, IABSE Workshop Lausanne 1997			
ページ	129-138			
発行年月	1997			
発行元				
キーワード	軸方向荷重, 移動荷重, モニタリング			

整理番号	WG 2 - 84	分類番号	2	要 旨 / 概 要
文献名	A new generation of civil engineering structures and bridges			<p>FRP (Fiber Reinforced Polymer)材は橋梁をはじめ各種構造物の部材として用いることは、耐腐食性能、高強度、対疲労性能、低リラクセーションなどの面から非常に有効である。FRPを用いた構造物に対して、光ファイバーを用いたモニタリングシステムを適用した。</p>  <p><i>Figure 2: Long Gauge Fiber Optic Strain Sensors</i></p>
著者名	Sami H. rizkalla (Univ. of Manitoba)			
雑誌名	International Symposium on Non-Metallic (FRP) Reinforcement for concrete Structures (3rd) Sapporo, Non-Metal Reinf Concr Struct			
ページ	113-128			
発行年月	1997			
発行元				
キーワード	光ファイバーセンサ, 炭素繊維			

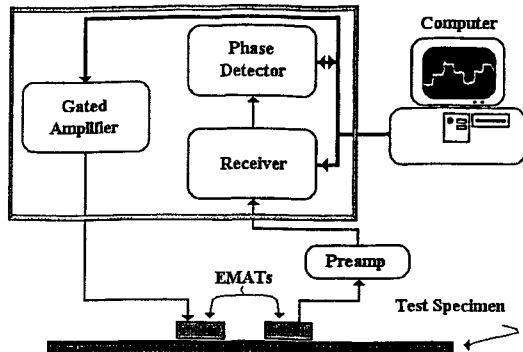
整理番号	WG 2 - 85	分類番号	2	要 旨 / 概 要
文献名	Fatigue Load Monitoring in Steel Bridges with Rayleigh Waves			<p>疲労荷重のモニタリングは高速道路橋の安全性評価によく使われている。従来ひずみゲージを用いているが、それに代わるものとして、非接触の電磁音波トランスデューサ（EMAT）が注目されている。このEMATはRayleigh Waveによって変換・受信される。このセンサーを試験体に適用して、モニタリングシステムとしての可能性を調査した。</p> 
著者名	A. V. Clark (National Inst. of Stds and Tech.) and others			
雑誌名	J Nondestr Eval			
ページ	83-98			
発行年月	1995			
発行元				
キーワード	Rayleigh 波, 音響変換器, 応力測定			

Fig. 2. Block diagram of experimental set-up using swept-frequency phase-sensitive instrument (inside shaded box).

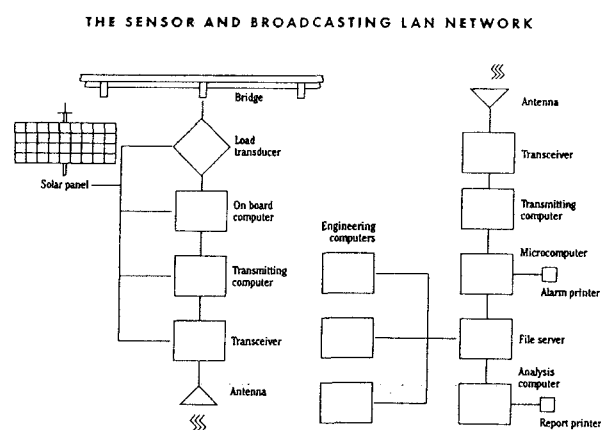
整理番号	WG 2 - 86	分類番号	2	要 旨 / 概 要
文献名	Structural Integrity system's continuous Monitoring by Telemetry and computers			<p>実交通供用下での橋梁の健全性を評価するため、365日連続の橋梁モニタリングシステムが開発された。このシステムはコンピュータにより制御され、テレメトリーによりモニターされる。計測されたデータは解析・評価され、架け替えや補修・補強の計画の参考とされる。</p> 
著者名	KARL J. SVATY, Jr. (Structural Integrity Systems)			
雑誌名	Off Proc Annu Int Bridge Conf			
ページ	35-38			
発行年月	1996			
発行元				
キーワード	供用中検査, 遠隔制御, 自動監視			

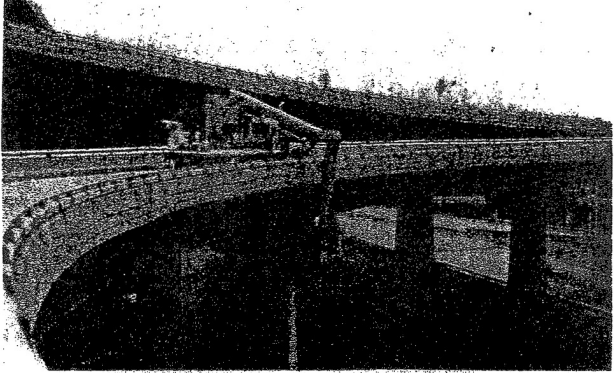
FIGURE 1

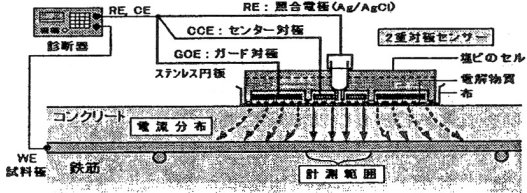
整理番号	WG2 - 87	分類番号	2	要旨 / 概要
文献名	Video image processing for freeway monitoring and control: Evaluation of the mobilizer			<p>Mobilizer 画像処理装置 (Mobilizer video imaging system) の設置, 試験, 評価を行った. Mobilizer は第三世代の画像処理システムである. ここでは本装置を用いた交通流 (交通量, 速度, 密度, 車間, 車両形式など) の測定結果の評価を行った.</p> <p style="text-align: right;">N.T.S.</p> <p style="text-align: center;">Figure 5. Test Section Layout</p>
著者名	Nancy L. Nihan (Washington State Trans. Center) and others			
雑誌名	PB Rep			
ページ	176			
発行年月	1995			
発行元				
キーワード	ビデオカメラ, モニタリング, 交通調査			

整理番号	WG2 - 88	分類番号	2	要旨 / 概要
文献名	Optical vehicle detector using range finding method			<p>この装置は, 赤外線を使って, 路上からその直下を通過する車両の検知を行うものである. 原理は, センサーから赤外線が放射されてから路面または車両に反射して戻ってくるまでの時間を測定し, Range-finding 法により検出するものである.</p> <p style="text-align: center;">Method of detection: $T_1 - T_2$</p> <p style="text-align: center;">Figure 3.1 Concept of vehicle detection</p>
著者名	Masataka Imaizumi, Kazuo Hirasawa and others			
雑誌名	Veh Navig Inf Systems Conference ; Yokohama			
ページ				
発行年月				
発行元				
キーワード	交通検知, 光検出器, 双方向通信			

整理番号	WG 2 - 89	分類番号	2	要 旨 / 概 要
文 献 名	補修・補強における現場計測			<p>一般に局部応力の検討では応力の変化が大きき部位の現場計測が必要となることが多い。本稿では橋梁の補修・補強に伴い実施される現場計測の概要について、鋼桁の対傾構取付き部の垂直補剛材上端の疲労損傷に対する検討例を紹介している。</p> <p>図-5 動的計測波形</p>
著 者 名	松本好生 (横河メンテック)			
雑 誌 名	橋梁と基礎			
ペ ー ジ	28-31			
発行年月	1994. 8			
発行元	建設図書			
キーワード	鋼橋, 損傷, 補修・補強, 計測			

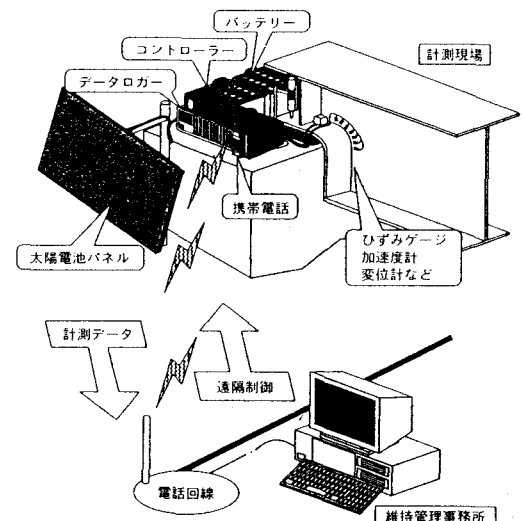
整理番号	WG 2 - 90	分類番号	2	要 旨 / 概 要
文 献 名	画像処理技術を応用した鋼橋塗膜の劣化度診断システム			<p>写真やビデオテープに撮影した塗膜劣化の画像情報から定量的に塗膜劣化度を評価し、最適な塗替え時期を判定するシステムが構築された。これにより塗料や塗装に関する知識や経験の有無に関係なく鋼橋塗膜劣化現象を客観的に評価し、合理的な塗替え時期を判定することができる。</p> <p>図-1 塗膜劣化度診断システムの機器構成</p>
著 者 名	藤原博 (日本道路公団)			
雑 誌 名	橋梁と基礎			
ペ ー ジ	37-38			
発行年月	1994. 8			
発行元	建設図書			
キーワード	鋼橋, 塗膜, 劣化度診断, 画像処理			

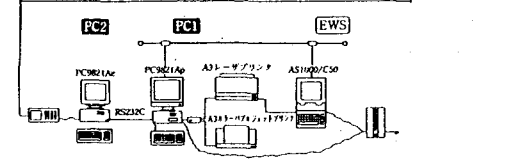
整理番号	WG2-91	分類番号	2	要 旨 / 概 要
文 献 名	アメリカの維持管理技術と社会状況			<p>著者は平成7年9月から翌年3月まで米国に滞在し連邦政府運輸局の公認橋梁点検員の認定を受けた。本稿ではアメリカの橋梁現況・維持管理状況及び公認橋梁点検員の研修・国家試験について実体験に基づく報告がなされている。</p>  <p>写真-4 橋梁点検員による点検</p>
著 者 名	高木千太郎 (東京都)			
雑 誌 名	橋梁と基礎			
ペ ー ジ	39-41			
発行年月	1997.7			
発行元	建設図書			
キーワード	アメリカ, 橋梁, 維持管理, 公認橋梁点検員			

整理番号	WG2-92	分類番号	2	要 旨 / 概 要
文 献 名	建設後36年経過したRC造海水路側壁の腐食モニタリング結果について			<p>実構造物を対象に、分極抵抗法（交流インピーダンス法）に基づきコンクリート中の鉄筋の腐食速度を評価するための携帯型鉄筋腐食診断器を開発した。今回、建設後36年経過したRC造の開水路の干満帯部から気中部にかけての側壁を対象に、本診断器による自然電位、分極抵抗（腐食速度）の計測を行った後、コンクリート中への塩化物イオン浸透状況や内部鉄筋の腐食を調べた。その結果、鉄筋は外部から侵入してきた塩化物イオンが原因で腐食を起しており、実測された腐食量と計測された腐食速度に塩化物イオンの拡散計算から求めた腐食年数をかけた値との間には良い相関があることが確かめられた。</p> <p>2重対極センサーによる測定概念図</p> 
著 者 名	横田優 (四国総合研究所)			
雑 誌 名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 20, No. 1			
ペ ー ジ	185-190			
発行年月	1998			
発行元	日本コンクリート工学協会			
キーワード	腐食モニタリング			

整理番号	WG 2 - 93	分類番号	2	要 旨 / 概 要
文 献 名	知恵をもつインテリジェント材料			<p>1989年科学技術庁、航空・電子等技術審議会は「インテリジェント材料」という新しいコンセプトを打ち出した。インテリジェント材料とは、自らが検知し（センサー機能）自らが判断して結論を出す（プロセッサ機能）自ら司令したり、行動を起こす機能（エフェクタ機能、アクチュエータ機能）をもつ材料である。すなわち、インテリジェント材料は、材料レベルで環境の変化に知的に応答し、特定の機能を発現することをねらっている。例えば破壊を受けても自己修復能力を発揮したり、自己の寿命を外部に知らせる自己診断機能を持つインテリジェント材料について紹介する。動物に例えると骨折の自己治癒機能に近い。</p>
著 者 名				
雑 誌 名	全予測先端科学技術			
ペ ー ジ	82-84			
発行年月	1991.12			
発行元	ダイヤモンド社			
キーワード	自己修復, 自己診断, 材料, 構造体			

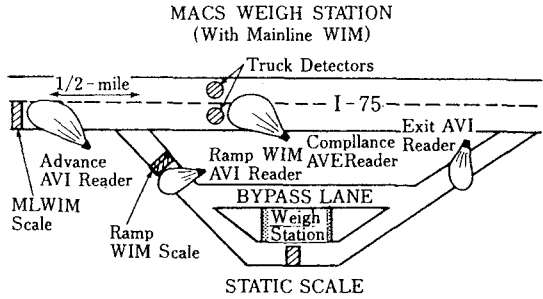
整理番号	WG 2 - 94	分類番号	2	要 旨 / 概 要
文 献 名	自然斜面中の地下水浸透過程の画像化			<p>山岳地の自然斜面の崩壊挙動を予測するために、斜面の含水状態を経時的かつ面的にモニタリングするための非抵抗自動計測システムを開発した。これは、地盤は降雨による排水等により比抵抗が経時的に変化する。これを探索し差分処理することにより、雨水の浸透等の変化を画像化して斜面のモニタリングに用いることが可能となった。自然斜面で現地適用実験を行った結果、比抵抗の変化により水の浸透過程を面的に捉えることが確認でき、自然斜面のみならず他の分野にも利用できると思われる。</p>
著 者 名	中村康夫, 浅井健一, 佐々木靖人 (建設省)			
雑 誌 名	土木技術資料			
ペ ー ジ	44-49			
発行年月	1995.7			
発行元	(財)土木研究センター			
キーワード	モニタリング, 非抵抗法探索			

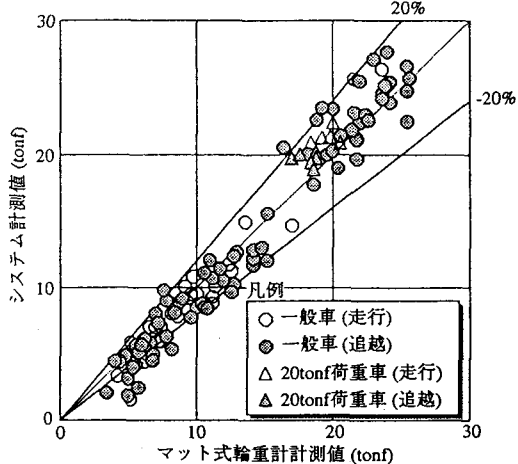
整理番号	WG 2 - 95	分類番号	2	要 旨 / 概 要
文 献 名	橋梁モニタリングシステムの開発			<p>実構造物のデータ収集を容易にするため、太陽電池、携帯電話、動ひずみ計、センサー、コントローラを組み合わせ、現場モニタリング計測の自動化、簡便化を図った装置の開発を行っている。提案モニタリングシステムの概要を示すとともに、その試験運用事例についてのべている。</p>  <p>図-1 モニタリングシステムの概要</p>
著 者 名	寺尾圭史, 松本好生 (横河メンテック)			
雑 誌 名	横河ブリッジグループ技報, NO. 27			
ペ ー ジ	186-188			
発行年月	1998			
発行元	(株) 横河ブリッジ			
キーワード	データ通信, 動ひずみ計測, 太陽電池			

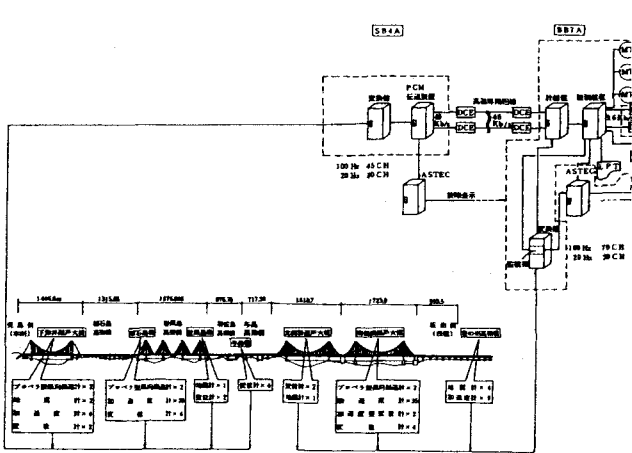
整理番号	WG 2 - 96	分類番号	2	要 旨 / 概 要																																																												
文 献 名	「名港中央大橋」の架設精度管理			<p>斜張橋の制度管理システムとして、EWSとパソコンによる解析システムと、測定からデータ採取まで全て自動化された測定システムを組み合わせた一括集中管理システムを開発し精度管理を実施した。本稿においては、本橋の出来形結果を踏まえて精度管理システムの使用例を紹介し、実施に際しての改良点について述べている。</p> <table border="1" data-bbox="784 1451 1176 1700"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>記号</th> <th>計測位置</th> <th>計測箇所数</th> <th>1箇所当り計測点数</th> <th>計測点数合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ケーブル張力</td> <td>◎</td> <td>主ケーブル</td> <td>12</td> <td>1</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>塔の傾れ</td> <td>○</td> <td>塔頂</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>主桁キヤンパ</td> <td>□</td> <td>主桁</td> <td>40</td> <td>2</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">橋体温度</td> <td rowspan="5">▼</td> <td>ケーブル(供伏体)</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>主桁</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>塔</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>針ベント本体</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>針ベントベンデル巻</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>端部メンドリンク巻</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">支点反力</td> <td rowspan="2">★</td> <td>針ベントベンデル巻</td> <td>4</td> <td>16</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>端部メンドリンク巻</td> <td>2</td> <td>8</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table>  <p>第3図 精度管理システムの構成</p>	項目	記号	計測位置	計測箇所数	1箇所当り計測点数	計測点数合計	ケーブル張力	◎	主ケーブル	12	1	12	塔の傾れ	○	塔頂	1	1	1	主桁キヤンパ	□	主桁	40	2	80	橋体温度	▼	ケーブル(供伏体)	1	5	5	主桁	3	6	18	塔	6	4	24	針ベント本体	4	1	4	針ベントベンデル巻	4	1	4	端部メンドリンク巻	2	1	2	支点反力	★	針ベントベンデル巻	4	16	64	端部メンドリンク巻	2	8	16
項目	記号	計測位置	計測箇所数		1箇所当り計測点数	計測点数合計																																																										
ケーブル張力	◎	主ケーブル	12		1	12																																																										
塔の傾れ	○	塔頂	1		1	1																																																										
主桁キヤンパ	□	主桁	40		2	80																																																										
橋体温度	▼	ケーブル(供伏体)	1		5	5																																																										
		主桁	3		6	18																																																										
		塔	6	4	24																																																											
		針ベント本体	4	1	4																																																											
		針ベントベンデル巻	4	1	4																																																											
端部メンドリンク巻	2	1	2																																																													
支点反力	★	針ベントベンデル巻	4	16	64																																																											
		端部メンドリンク巻	2	8	16																																																											
著 者 名	川上剛司, 中村喜彦 (石川島播磨重工業)																																																															
雑 誌 名	石川島播磨技報, Vol. 38, No. 1																																																															
ペ ー ジ	43-50																																																															
発行年月	1998																																																															
発行元	石川島播磨重工業 (株)																																																															
キーワード	斜張橋, 架設精度管理, 形状管理, 自動計測システム, 誤差, ケーブル張力, ケーブル振動, 連通管, バランシング架設, 名港中央大橋																																																															

整理番号	WG 2 - 97	分類番号	2	要 旨 / 概 要
文 献 名	大型構造物のAEオンラインモニタリング法			<p>音響検査 (AET) は現在の現象を、動的にしかも大域的に検査する技術であり、大型構造物への適用が期待されている。本編では、貯蔵タンク、反応塔等の大型構造物へのAEオンラインモニタリング法の適用技術について概要の紹介を行っている。</p> <p>Fig. 4 AE オンラインモニタリングフロー</p>
著 者 名	岩井邦夫 (日鉄テクノス)			
雑 誌 名	非破壊検査			
ペ ー ジ	38-43			
発 行 年 月	1995. 3			
発 行 元	(社) 日本非破壊検査協会			
キ ー ワ ー ド	アコースティック・エミッション, 構造物, 圧力容器, 安全性, 保守			

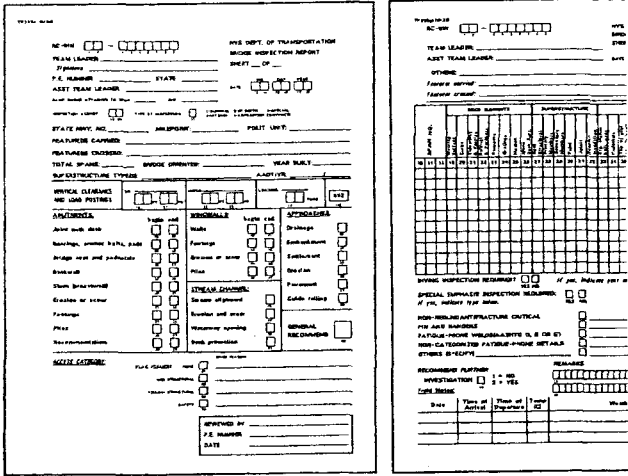
整理番号	WG 2 - 98	分類番号	2	要 旨 / 概 要
文 献 名	製鉄所におけるコンディションモニタリング			<p>新日本製鐵における設備・プロセス診断技術開発の変遷およびその成果として導入した設備・プロセス診断システムを例に、製鉄所におけるコンディショニングモニタリングの現状および今後の方針について述べている。モニタリングシステムとしては、主要設備の劣化監視と異常時の原因判定を行う設備診断機能、品質不良の監視と不良時の原因判定と対応アクションを決定するプロセス診断機能、異常時のデータ収集と解析を支援するデータ解析支援機能の3つからなっている。</p> <p>図3 診断システムの機能構成</p>
著 者 名	前川健二, 中嶋智, 村山恒実 (新日本製鐵)			
雑 誌 名	非破壊検査			
ペ ー ジ	250-256			
発 行 年 月	1997. 4			
発 行 元	(社) 日本非破壊検査協会			
キ ー ワ ー ド	診断システム, 設備, データ解析, プロセス診断, 冷延工場, 熱延工場			

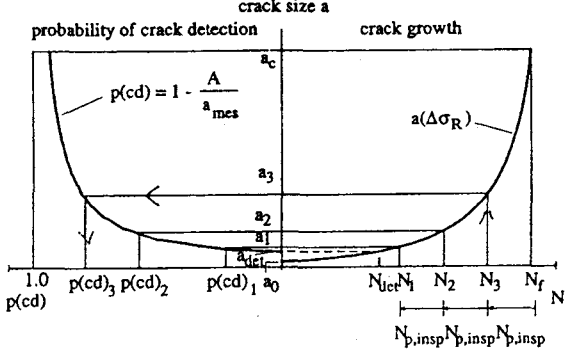
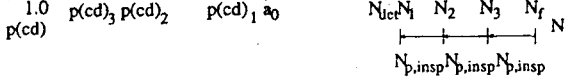
整理番号	WG2-99	分類番号	2	要旨 / 概要
文献名	車両の動荷重計測手法 (WIN) の開発と欧米の状況			<p>走行中の車両重量を高精度で計測する技術 (WEIGH IN MOTION) について、「第2回WINに関する欧州会議」とロンドン、パリ、アメリカでの関連施設調査についての概要を紹介している。</p>  <p>MACS WEIGH STATION (With Mainline WIM)</p> <p>Truck Detectors</p> <p>1/2-mile</p> <p>I-75</p> <p>Exit AVI</p> <p>Compliance Reader</p> <p>Ramp WIM AVI Reader</p> <p>Advance AVI Reader</p> <p>MLWIM Scale</p> <p>Ramp WIM Scale</p> <p>BYPASS LANE</p> <p>Weight Station</p> <p>STATIC SCALE</p> <p>図-2 I-75 重量計測基地の機器配置</p>
著者名	宮村善保 (オムロン株式会社)			
雑誌名	道路			
ページ	50-53			
発行年月	1999.2			
発行元	日本道路協会			
キーワード	車両重量測定, WIN, ピエゾセンサー, AVI, ETC			

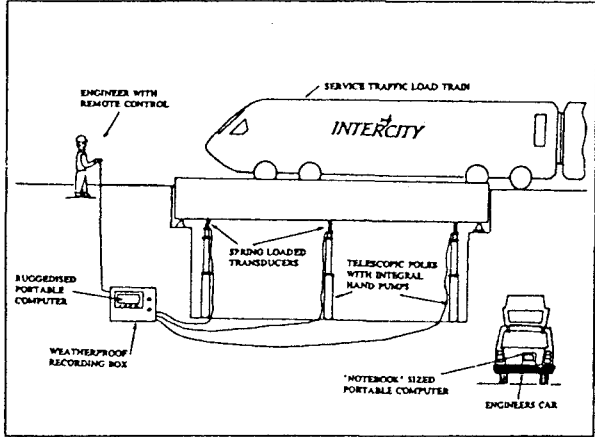
整理番号	WG2-100	分類番号	2	要旨 / 概要
文献名	橋梁を用いた車両重量の計測 (WIN) システムの開発			<p>車両通過時の主桁下フランジ、床版下面ひずみ応答を解析し車両重量および軸重等を計測するシステム (WIN: ウェイ・イン・モーション) の試作システムとその適用例を紹介している。本システムはひずみゲージ、動ひずみアンプ、ノートパソコンより構成されており、路面上に計測装置を設置する必要が無く、交通流を妨げることなく計測を実施することが出来る。</p>  <p>システム計測値 (tonf)</p> <p>30</p> <p>20</p> <p>10</p> <p>0</p> <p>0 10 20 30</p> <p>マット式輪重計測値 (tonf)</p> <p>20%</p> <p>-20%</p> <p>凡例</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 一般車 (走行) ● 一般車 (追越) △ 20tonf 荷重車 (走行) ▲ 20tonf 荷重車 (追越) <p>図-5 本システムとマット式輪重計による総重量計測結果の比較 (乗用車等の重量の小さい車両を除く)</p>
著者名	西川和廣, 村越 潤, 宮崎和彦 (建設省)			
雑誌名	土木技術資料			
ページ	8-9			
発行年月	1996			
発行元	(財) 土木研究センター			
キーワード	車両重量測定, WIN, モニタリング			

整理番号	WG 2 - 101	分類番号	2	要 旨 / 概 要
文 献 名	長大橋梁の維持管理			<p>供用開始後3年を経た本四連絡橋瀬戸大橋の維持管理に関して、橋体点検、動態観測システム、維持管理システムなど特徴的なものについて解説している。</p>  <p>図-5 動態観測システム図 (Dルート)</p>
著 者 名	糸日谷淑光 (本四公団)			
雑 誌 名	本四技報, Vol. 15, No. 60			
ペ ー ジ	11-19			
発行年月	1991.10			
発行元	(財) 海洋架橋調査会			
キーワード	本四連絡橋瀬戸大橋, 動態観測システム, 橋体点検			

整理番号	WG 2 - 102	分類番号	2	要 旨 / 概 要																																										
文 献 名	瀬戸大橋の動態観測			<p>本四連絡橋瀬戸大橋にあらかじめ設備された動態観測システムは、供用後の改良で即時データ解析が行えるようになった。本稿では、このシステムの概要と強風時の動態観測結果を紹介している。</p> <p style="text-align: center;">表-9 櫃石島橋の観測結果</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>項 目</th> <th>内 容</th> <th>備 考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平均風速</td> <td>V = 13.7m (風向=東)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>最大振幅</td> <td>船道方向 (1/4) = 0.6cm (計算値 = 0.7cm) 水平方向 (1/4) = 0.4cm (計算値 = 0.9cm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>振 動 数</td> <td>船道曲げ対称1次 = 0.450HZ (計算値 = 0.452HZ) 水平曲げ対称1次 = 0.401HZ (計算値 = 0.370HZ)</td> <td>*実験時0.4HZ</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">*振動実験時の常時観測値</p> <p style="text-align: center;">表-10 温度による桁端移動量</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>構 架 名</th> <th>設計移動量 (±30℃)</th> <th>温度変化量</th> <th>計算値</th> <th>観測値</th> <th>備 考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>下津井瀬戸大橋</td> <td>±220 mm</td> <td>△3.6℃</td> <td>26.4 mm</td> <td>30.0 mm</td> <td>計算値と観測値の比率 113%</td> </tr> <tr> <td>櫃 石 島 橋</td> <td>±132</td> <td>"</td> <td>15.8</td> <td>18.5</td> <td>117%</td> </tr> <tr> <td>与 島 橋</td> <td>±147</td> <td>"</td> <td>17.6</td> <td>20.2</td> <td>116%</td> </tr> <tr> <td>南備瀬戸大橋</td> <td>±286</td> <td>"</td> <td>34.3</td> <td>39.6</td> <td>116%</td> </tr> </tbody> </table>	項 目	内 容	備 考	平均風速	V = 13.7m (風向=東)		最大振幅	船道方向 (1/4) = 0.6cm (計算値 = 0.7cm) 水平方向 (1/4) = 0.4cm (計算値 = 0.9cm)		振 動 数	船道曲げ対称1次 = 0.450HZ (計算値 = 0.452HZ) 水平曲げ対称1次 = 0.401HZ (計算値 = 0.370HZ)	*実験時0.4HZ	構 架 名	設計移動量 (±30℃)	温度変化量	計算値	観測値	備 考	下津井瀬戸大橋	±220 mm	△3.6℃	26.4 mm	30.0 mm	計算値と観測値の比率 113%	櫃 石 島 橋	±132	"	15.8	18.5	117%	与 島 橋	±147	"	17.6	20.2	116%	南備瀬戸大橋	±286	"	34.3	39.6	116%
項 目	内 容	備 考																																												
平均風速	V = 13.7m (風向=東)																																													
最大振幅	船道方向 (1/4) = 0.6cm (計算値 = 0.7cm) 水平方向 (1/4) = 0.4cm (計算値 = 0.9cm)																																													
振 動 数	船道曲げ対称1次 = 0.450HZ (計算値 = 0.452HZ) 水平曲げ対称1次 = 0.401HZ (計算値 = 0.370HZ)	*実験時0.4HZ																																												
構 架 名	設計移動量 (±30℃)	温度変化量	計算値		観測値	備 考																																								
下津井瀬戸大橋	±220 mm	△3.6℃	26.4 mm	30.0 mm	計算値と観測値の比率 113%																																									
櫃 石 島 橋	±132	"	15.8	18.5	117%																																									
与 島 橋	±147	"	17.6	20.2	116%																																									
南備瀬戸大橋	±286	"	34.3	39.6	116%																																									
著 者 名	岩屋勝司, 武山哲郎, 大川宗男 (本四公団)																																													
雑 誌 名	本四技報, Vol. 15, No. 57																																													
ペ ー ジ	18-27																																													
発行年月	1991.1																																													
発行元	(財) 海洋架橋調査会																																													
キーワード	本四連絡橋瀬戸大橋, 動態観測, 強風時変位																																													

整理番号	WG 2 - 103	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	ニューヨーク州橋梁点検マニュアル			ニューヨーク州の橋梁点検マニュアルの概要および各部位の点検・評価方法が説明されている。
著 者 名	「橋梁と基礎」海外文献研究グループ			
雑 誌 名	橋梁と基礎			
ペ ー ジ	45-47			
発行年月	1998. 9			
発行元	建設図書			
キーワード	ニューヨーク、橋梁点検マニュアル			

整理番号	WG 2 - 104	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	Optimization of inspection intervals with respect to remaining fatigue life (英文)			残存疲労寿命からみた点検インターバルの最適化 (英文) 亀裂の発見の確率を考慮して、如何に点検の周期を決定するか、換言すれば、資源を最適化するかを示す。
著 者 名	P. KURZ (Swiss Federal Institute of Technology). 他			<p>Fig. 3. Probability of crack detection as a function of the measurable crack size.</p> 
雑 誌 名	Bridge Management 2-23			
ペ ー ジ				
発行年月	1993			
発行元	THOMAS TELFORD			
キーワード				<p>Fig. 4. Relationship between crack growth curve and Probability of crack detection</p> 

整理番号	WG 2 - 105	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	Cost-effective load testing of bridges on British Railways			<p>英鉄道橋の低コスト橋梁載荷試験法 (英文): 変位計測ポロルと解析システムの組み合わせによりより少ない労力とコストにより改良のためのデータを収集できるシステムについて解説する。</p>  <p>Fig. 2. The deflection pole system (NOT TO SCALE).</p>
著 者 名	British Rail Reserch			
雑 誌 名	Bridge Management 2-46			
ペ ー ジ				
発行年月	1993			
発行元	THOMAS TELFORD			
キーワード				

整理番号	WG 2 - 106	分類番号	3	要 旨 / 概 要																																																		
文 献 名	Evaluation of load-carrying capacity of bridge			<p>橋梁の耐力評価(英文): 橋梁の耐荷力評価はbridge managementにおいて重要な役割を占めている。橋梁の診断において構造物の統一性に懸念を生じさせるような現象が観察された場合、橋梁の耐荷力が評価される。同様に設計活荷重が不明であったり、記録のない古い橋梁において現在の交通荷重での耐荷力が必要になる。解析的と荷重載荷によるsimpleな橋梁のratingについて討議する。</p> <p>Table 1. Format for assessment of reduction factor for a bridge superstructure (example only)</p> <table border="1" data-bbox="862 1553 1356 1950"> <thead> <tr> <th>Sl. no.</th> <th>Structural component</th> <th>Full* marks assign- ed</th> <th>% Marks compon- entwise</th> <th>% Marks overall</th> </tr> <tr> <th>(1)</th> <th>(2)</th> <th>(3)</th> <th>(4)</th> <th>(5)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Deck slab</td> <td>25</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Soffit slab (for box girder)</td> <td>15</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Longitudinal girder (T-beam for box ribs)</td> <td>30</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Cross girder</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Footpath slab</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td>Articulation/ central hinges</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7.</td> <td>Expansion joints/ bearings</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total superstructure for each bridge</td> <td>100</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Sl. no.	Structural component	Full* marks assign- ed	% Marks compon- entwise	% Marks overall	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	1.	Deck slab	25			2.	Soffit slab (for box girder)	15			3.	Longitudinal girder (T-beam for box ribs)	30			4.	Cross girder	10			5.	Footpath slab	5			6.	Articulation/ central hinges	10			7.	Expansion joints/ bearings	5			Total superstructure for each bridge		100		
Sl. no.	Structural component	Full* marks assign- ed	% Marks compon- entwise		% Marks overall																																																	
(1)	(2)	(3)	(4)		(5)																																																	
1.	Deck slab	25																																																				
2.	Soffit slab (for box girder)	15																																																				
3.	Longitudinal girder (T-beam for box ribs)	30																																																				
4.	Cross girder	10																																																				
5.	Footpath slab	5																																																				
6.	Articulation/ central hinges	10																																																				
7.	Expansion joints/ bearings	5																																																				
Total superstructure for each bridge		100																																																				
著 者 名	S. CHAKRABORTY (Consulting Engineering Services)																																																					
雑 誌 名	Bridge Management 2-97																																																					
ペ ー ジ																																																						
発行年月	1993																																																					
発行元	THOMAS TELFORD																																																					
キーワード																																																						

整理番号	WG 2 - 107	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	疲労寿命から見た鋼橋の検査周期の検討			<p>鋼橋の安全面から見て重要と思われる継ぎ手部を選定し疲労亀裂進展解析により余寿命を算定する。対象とする継ぎ手は、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 縦ビードを有する下フランジではビード内の直径3mmのブローホールを起点とした亀裂 2) 後付付帯物を溶接したフランジでは溶接始端表面に残った1.5×2.0mmノッチを破壊起点とした。 3) 腹板切り欠き部では切り欠きコーナーに残った0.5mmノッチを破壊起点とした。10年余寿命を与える応力範囲はそれぞれ53, 50, 66MPaとなった。
著 者 名	公門, 阿部, 他 (BMC)			
雑 誌 名	年次学術講演会 (第53回)			
ペ ー ジ	518-519			
発行年月	1998. 10			
発行元	土木学会			
キーワード	鋼橋, 検査, 疲労亀裂進展解析, 疲労寿命, 限界亀裂長			

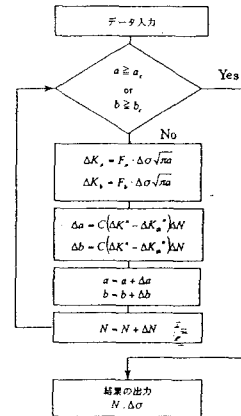


図-3 疲労亀裂進展解析の流れ

整理番号	WG 2 - 108	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	船舶の定期的検査の今後について			<p>船舶の定期的検査の指針</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 船舶検査を取り巻く状況の変化 2. 運技審答申「船舶の定期的検査の今後のあり方」の骨子 3. 運輸省の対応
著 者 名	運輸省海上技術安全局			
雑 誌 名	日本造船学会誌			
ペ ー ジ				
発行年月	1997. 10			
発行元				
キーワード				

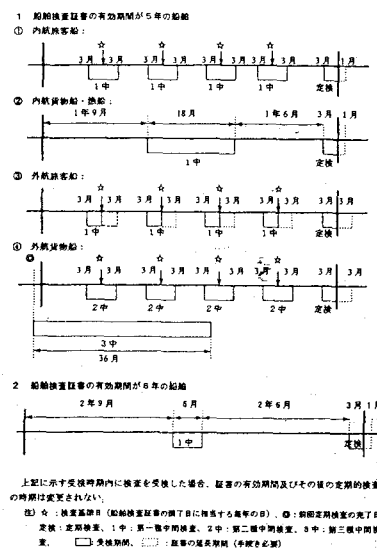


図 3 新しい船舶検査制度

整理番号	WG 2 - 109	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	経年劣化構造物の検査計画立案に関する一考察 - 不確実性に強い検査計画 -			<p>構造物の使用中の検査計画立案には、1) 年間あるいは検査間隔内の部材信頼度のあるレベルに維持することを目標とする、信頼性基準の立案法、2) 検査・補修費など信頼性維持にかかる実質的費用と破壊に伴う損失の総和最小化を目指す、生涯コスト最小化基準の立案法とがある。また、検査計画立案時に存在するモデル化誤差やパラメータの不確実性を考慮すると、3) 生涯コスト最小化基準の解析で得られる信頼度よりも一段安全側の目標信頼度を設定し、この信頼度レベルを維持しつつコストの最小化を計る、信頼性制約付コスト最小化基準の立案法も考えられる。</p> <p>本研究では疲労劣化を生じる構造物モデルを対象にこれら3基準の検査立案を行う。そして、信頼性制約付コスト最小化基準の検査計画がモデル化誤差やパラメータの不確実性に強くかつコスト的にも優れた方法であることを示す。</p>
著 者 名	藤本由紀夫			
雑 誌 名	日本造船学会論文集			
ペ ー ジ				
発行年月	1993. 6			
発行元				
キーワード	信頼性基準, 生涯コスト最小化基準, 信頼性制約付コスト最小化基準			

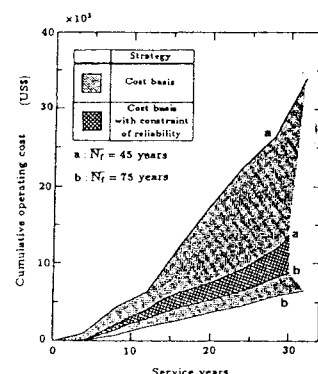


Fig. 10(a) Influence of estimation error of fatigue life on cumulative operating cost.

整理番号	WG 2 - 110	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	橋梁点検評価システムとその改良			<p>橋梁の健全度を評価、数量化II類を用いて評価する手法を提案している。その結果を補修や補強工事に活用するうえで、橋梁の健全度評価手法を標準化する必要がある。本研究では、橋梁点検評価システムにおいて解析方法や使用性を考慮したデータベースの開発を検討した。アンケート調査および実際の橋梁データを用いた解析によって総合評価を検討したが、外的基準の集合体を Fuzzy 理論によって分類し、解析結果の信頼性をより高くする必要がある。</p>
著 者 名	平成晴, 三上修一 (北見工業大学) 他			
雑 誌 名	年次学術講演会 (第53回) I-A265			
ペ ー ジ	530-531			
発行年月	1998. 10			
発行元	土木学会			
キーワード	橋梁点検, 数量化理論, ファジー理論			

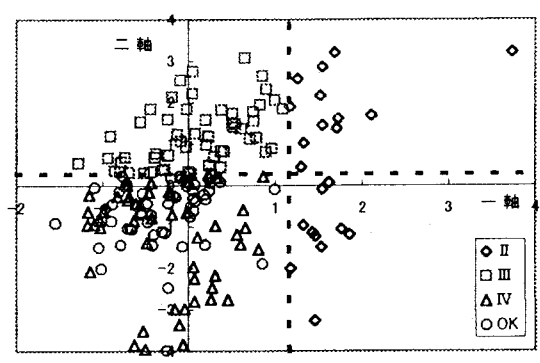


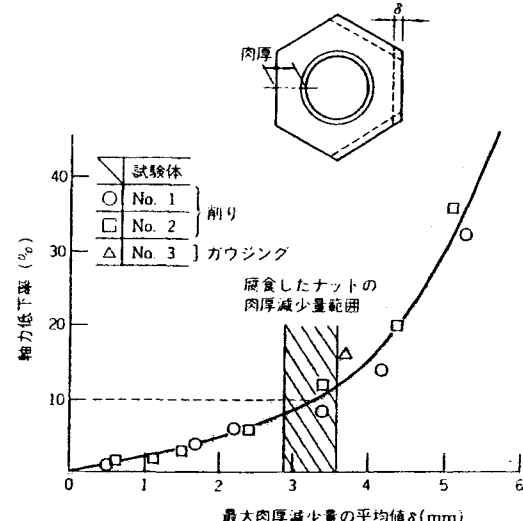
図2 北海道国道における総合評価の散布図

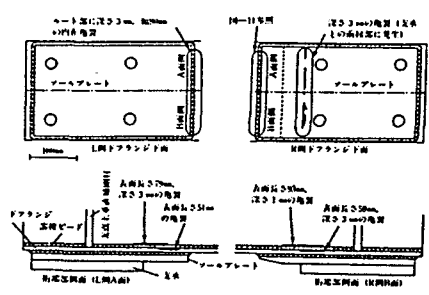
整理番号	WG 2 - 111	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	鋼道路橋の補修・補強の概要			<p>首都高速道路は全体の約7割が鋼構造で、約5割が供用後20年以上を経ている。本稿では現状の損傷実態や維持管理の実態を紹介しながら、鋼道路橋の点検・調査、補修・補強の方法ならびに今後の車両大型化に伴う問題などについて記述している。</p>
著 者 名	佐藤栄作 (首都公団)			
雑 誌 名	橋梁と基礎			
ペ ー ジ	11-16			
発行年月	1994. 8			
発行元	建設図書			
キーワード				

図-1 点検・補修業務の標準的な流れ

整理番号	WG 2 - 112	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	鋼鉄道橋の補修・補強の概要			<p>J R各社には合わせて約4万4千の鋼橋があり、半数以上が経年60年を越えている。本稿ではその現状を述べるとともに、取替えの状況、取替えの考え方、及びその延伸という観点から最近よく行われる補修・補強について紹介している。</p>
著 者 名	市川篤司 (鉄道総研)			
雑 誌 名	橋梁と基礎			
ペ ー ジ	17-21			
発行年月	1994. 8			
発行元	建設図書			
キーワード	鋼, 鉄道橋, 補修・補強, 取り替え, 延伸			

図-3 鋼橋の取換え原因の比率

整理番号	WG 2 - 113	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	高力ボルトの交換			<p>高力ボルトの交換は「遅れ破壊」以外の状況でも必要となる場合がある。本稿では火災や腐食による高力ボルトの機械的性質の変化について解説しボルト交換の判断の目安について述べている。</p>  <p>図-7 ナット肉厚の減少による軸力の低下</p>
著 者 名	細井義弘 (横河メンテック)			
雑 誌 名	橋梁と基礎			
ペ ー ジ	53-65			
発行年月	1994. 8			
発行元	建設図書			
キーワード	高力ボルト, 交換, 判断			

整理番号	WG 2 - 114	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	鋼桁支承ソールプレート溶接部の疲労に関する検討 模型桁の疲労試験			<p>支承ソールプレート溶接部の疲労に着目した模型桁の疲労試験を行った。供試体は、A 1 (基準供試体), A 2 (逆ひずみ有り), C (ソールプレート100mm延長) の 3種類について試験を行った結果、疲労強度はC>A 1>A 2と推測される。従って、ソールプレート長を支間中央寄りに長くすることが効果的であり、また、製作時に下フランジとソールプレート間に隙間を空けないように配慮することも重要であることがわかった。</p>  <p>図-9 供試体 C の試験終了時の電着の発生状況</p>
著 者 名	西川和広, 村越潤, 佐々木靖夫 (建設省)			
雑 誌 名	土木技術資料			
ペ ー ジ	40-45			
発行年月	1994. 3			
発行元	(財)土木研究センター			
キーワード	疲れ損傷, 疲れ試験			

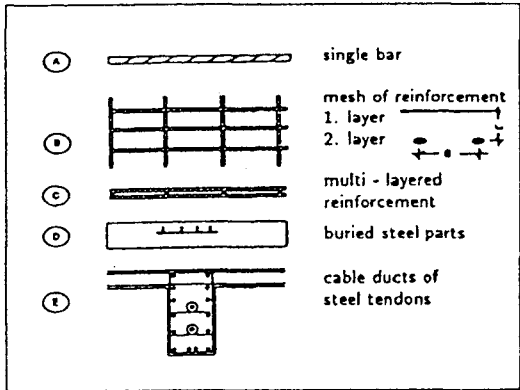
整理番号	WG2-115	分類番号	3	要旨 / 概要
文献名	Nondestructive testing of the integrity of bridges : as EC project			<p>非破壊検査による橋梁の総合性能評価：ECプロジェクトNDEによるコンクリートかぶり計測, Bore-Hole Probe, 動的システム同定, プレストレスの現場計測 (英文)</p> 
著者名	O. KROGGEL (Institute fur Massivbau, 独)			
雑誌名	Bridge Management 2-46			
ページ				
発行年月	1993			
発行元	THOMAS TELFORD			
キーワード				

Fig. 1. Different types of test problems.

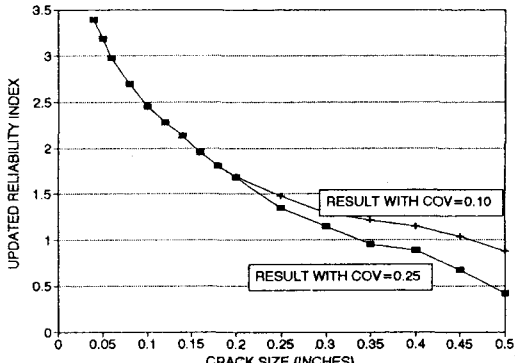
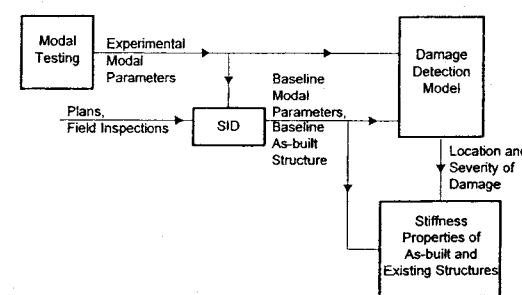
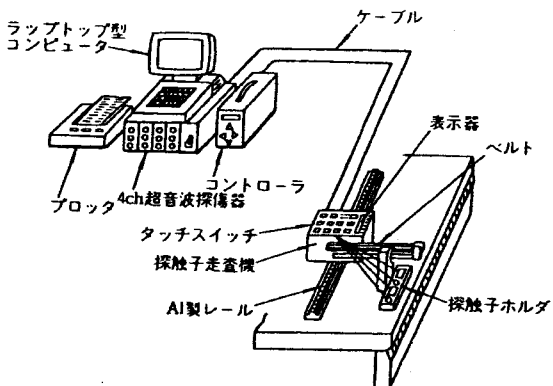
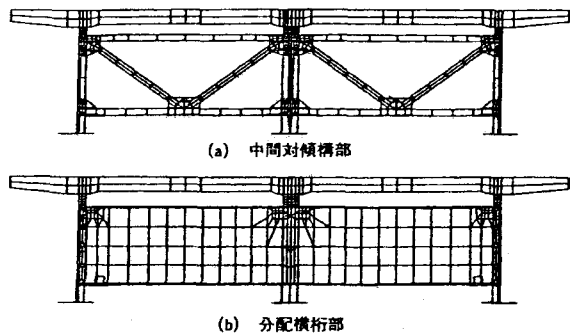
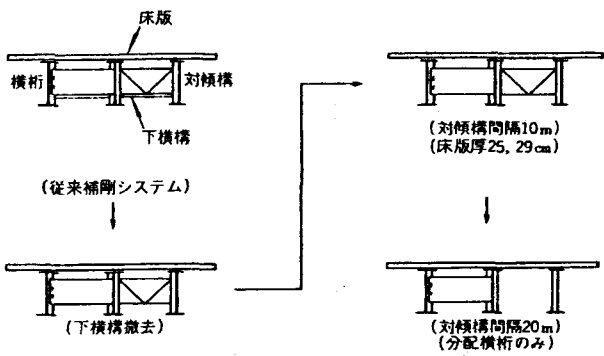
整理番号	WG2-116	分類番号	3	要旨 / 概要
文献名	Fatigue-Reliability Updating through Inspections of Steel Bridges			<p>鋼橋では、超音波探傷試験などの非破壊試験により疲労損傷を検出しているが、その結果と疲労被害の関係は明確にされていない。そこで、非破壊検査による検出のばらつきを含めて、疲労損傷度の評価手法の検討を行った。</p> 
著者名	Zhengwei Zhao (Univ. of Arizona) and others			
雑誌名	J Struct Eng			
ページ	1624-1642			
発行年月	1994			
発行元				
キーワード	信頼性, 非破壊検査, 保守管理, 疲れ損傷			

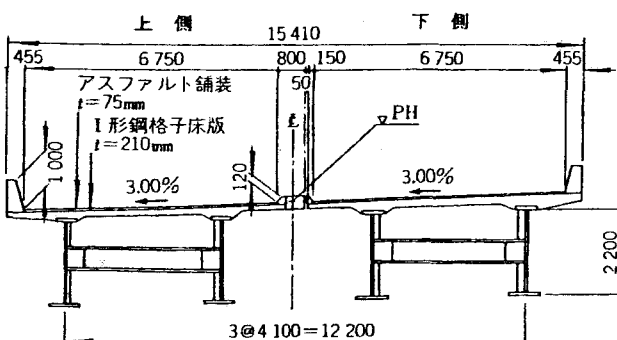
FIG. 4. Effect of COV of Measured-Crack Size on Updated-Reliability Index

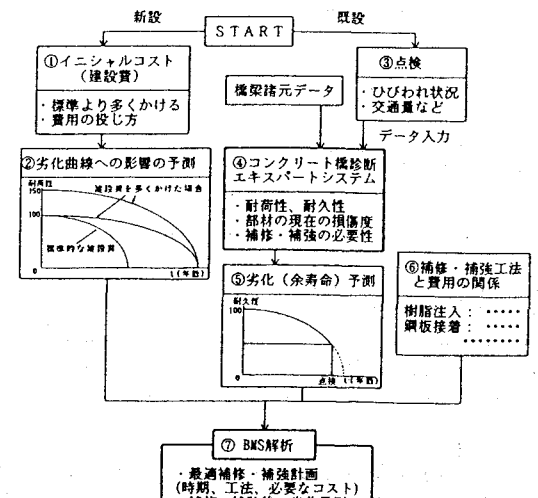
整理番号	WG 2 - 117	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	General methodology to non-destructively evaluate bridge structural safety			<p>複合構造物の安全性を継続的にモニターするための実用的方法論を述べたものである。ここでの提案は定期的に非破壊検査を適用すること、検査結果から構造物の安全性を評価することである。具体的には対象橋梁の動的数値解析と実橋からの計測データの2つを組み合わせることで評価した。</p>  <p>Fig. 2.1 Schematic of Approach Used to Identify Stiffness Properties of As-built and Existing Structures</p>
著 者 名	N. Stubbs (California Dept. of Trans.) and others			
雑 誌 名	PB Rep			
ペ ー ジ	292			
発 行 年 月	1997			
発 行 元				
キ ー ワ ー ド	安全工学, 橋梁, 実測値, 数値計算, 破壊確率			

整理番号	WG 2 - 118	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	瀬戸大橋溶接部の非破壊検査システム			<p>瀬戸大橋溶接部の疲労亀裂発生及び進展を小型自動超音波探傷装置を用いて日常点検において発見し、さらに亀裂進展解析・疲労強度解析を自動的に行うことの出来る非破壊検査システムを構築した。</p>  <p>図-1 小型自動超音波探傷装置の構成</p>
著 者 名	石山四郎(本四公団), 岩屋勝司(本四公団), 吉澤光男(本四エンジニアリング), 梶本勝也(三菱重工), 八島実(三菱重工)			
雑 誌 名	橋梁と基礎			
ペ ー ジ	33-39			
発 行 年 月	1992.1			
発 行 元	建設図書			
キ ー ワ ー ド	道路・鉄道併用橋, 疲労亀裂, 非破壊検査, 自動超音波探傷装置			

整理番号	WG 2 - 119	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	ロングライフブリッジへの道 (上)			<p>これからの時代は、普通の橋に関して「はじめに多少の投資を上乗せしても、良いものを作り、そしてそれを永く使う」ことが重要となる。本稿ではロングライフブリッジの合理性、その要件と検討の方向を論じた上で、300年橋の疲労設計のためのモデル化手法について検討した内容を説明している。</p>  <p>(a) 中間対傾構部</p> <p>(b) 分配横桁部</p> <p>図-7 モデル R-A 内の対傾構と横桁部</p>
著 者 名	土木学会鋼構造委員会, 新技術小委員会設計法ワーキンググループ			
雑 誌 名	橋梁と基礎			
ペ ー ジ	23-31			
発行年月	1997.7			
発行元	建設図書			
キーワード	ロングライフブリッジ, ミニマムメンテナンス, ライフタイムコスト			

整理番号	WG 2 - 120	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	ロングライフブリッジへの道 (中)			<p>本稿では鋼桁橋のロングライフ化を目標として、補剛システムのシンプル化の可能性についてFEM解析により検討した成果を説明している。</p>  <p>(従来補剛システム)</p> <p>(下横構撤去)</p> <p>(対傾構間隔10m) (床版厚25, 29cm)</p> <p>(対傾構間隔20m) (分配横桁のみ)</p> <p>図-11 補剛部材の省略</p>
著 者 名	土木学会鋼構造委員会, 新技術小委員会設計法ワーキンググループ			
雑 誌 名	橋梁と基礎			
ペ ー ジ	30-36			
発行年月	1997.9			
発行元	建設図書			
キーワード	ロングライフブリッジ, FEM解析, シンプル化			

整理番号	WG 2 - 121	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	ロングライフブリッジへの道 (下)			<p>本稿ではロングライフブリッジの候補として2主桁橋および2主箱桁橋の試設計を紹介している。また鋼橋の長期防食システムとして現在利用可能な方法と適用にあたっての留意事項を述べている。</p>  <p style="text-align: center;">図-24 試設計例</p>
著 者 名	土木学会鋼構造委員会, 新技術小委員会設計法ワーキンググループ			
雑 誌 名	橋梁と基礎			
ペ ー ジ	31-36			
発行年月	1997. 10			
発行元	建設図書			
キーワード	ロングライフブリッジ, 試設計, 防錆・維持管理			

整理番号	WG 2 - 122	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	橋梁維持管理システム (BMS) の開発 (第1報)			<p>エキスパートシステムの出力結果を利用して対象橋梁の将来の劣化予測, 最適な補修補強工法とその費用の算定, さらには道路管理網の総合的なマネジメントまでが実行可能な橋梁維持管理システム: 「Bridge Management System (BMS)」の開発を目標とした検討を行い, BMSのプロトタイプシステム構築手順について述べている。</p>  <p style="text-align: center;">図 2 BMSにおける「橋梁診断エキスパートシステム」の位置付け</p>
著 者 名	串田守可, 津田久継, 原直人 (栗本鉄工所)			
雑 誌 名	クリモト技報			
ペ ー ジ	42-52			
発行年月	1997. 9			
発行元	(株) 栗本鉄工所			
キーワード	BMS, エキスパートシステム			

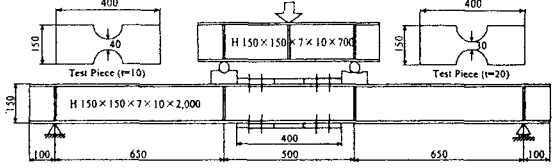
整理番号	WG2-123	分類番号	3	要旨 / 概要
文献名	塗膜剥離を生じた鋼橋部材の損傷度評価に関する基礎的研究			<p>鋼橋部材の補修の要否や順位を判断する上で、塗膜剥離を生じた鋼橋部材の損傷度を的確に評価することが重要である。本研究では、塗膜の割れや剥離に着目した鋼橋の健全度評価法の提案を最終的な目的として、鋼橋部材の健全部から採取した試験体を用いて載荷試験を行い、塗膜の剥離状況と鋼橋部材の損傷度について検討する。</p> 
著者名	坂野昌弘 (関西大学), 堀江佳平, 小林寛, 川地俊一, 三住泰之			
雑誌名	鋼構造年次論文報告集			
ページ	407-414			
発行年月	1996			
発行元	剥離, 塗装, 鋼構造			
キーワード				

図-1 試験体および載荷方法 (寸法の単位はmm)

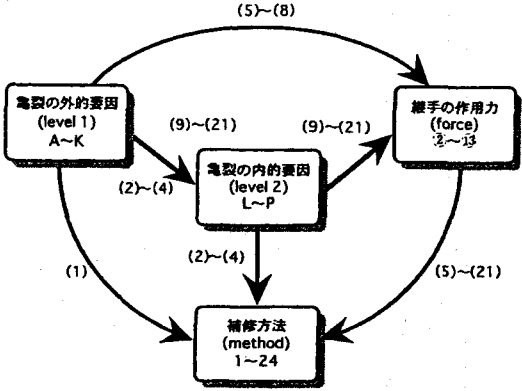
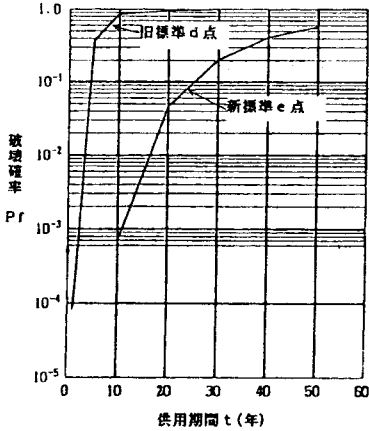
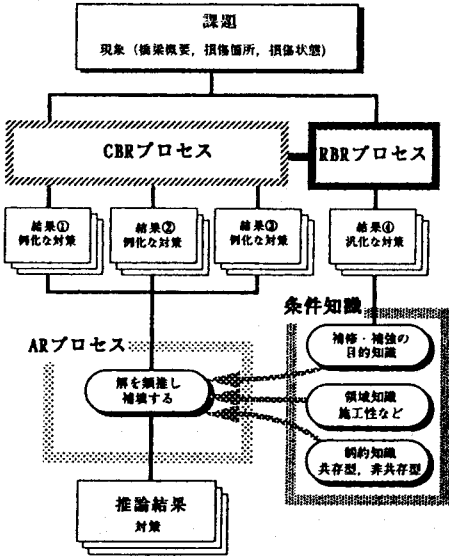
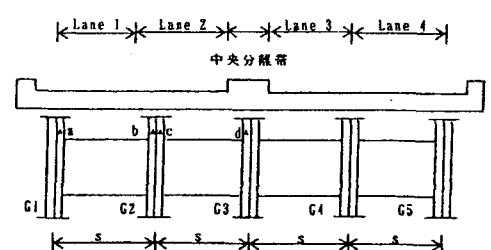
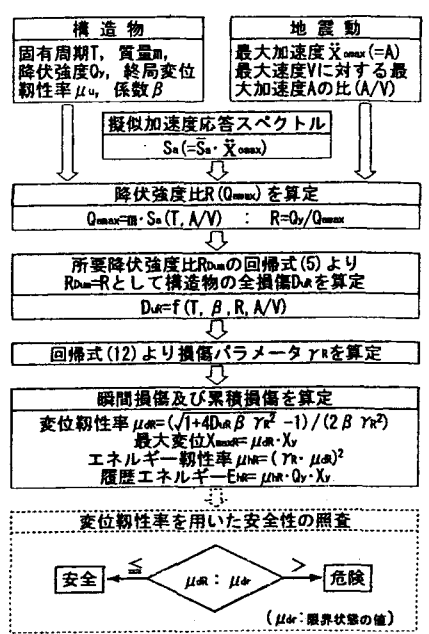
整理番号	WG2-124	分類番号	3	要旨 / 概要
文献名	静的矛盾知識の検出修正システムを用いた鋼橋疲労損傷の補修方法選定知識の洗練			<p>曖昧量や真偽を考慮した鋼橋疲労損傷の補修方法選定システムの知識ベースに対して、因果ネットワークモデルを形成することによって、発見できる静的矛盾を検出修正し、知識の洗練を目指すシステムを構築した。</p> 
著者名	田中成典 (関西大学), 三上市蔵 (関西大学), 前田秀典 (関西大学)			
雑誌名	構造工学論文集, Vol. 40, No. 2			
ページ	605-618			
発行年月	1994			
発行元	土木学会			
キーワード	疲労, 亀裂, 外的要因, 補修方法選定			

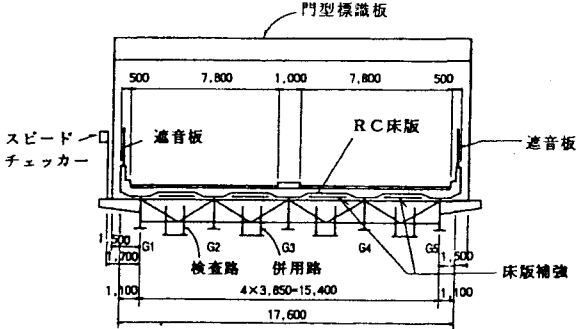
図10 矛盾の検出と修正の対象となるネットワークモデル

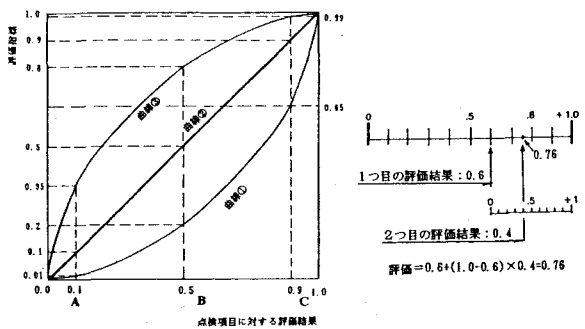
整理番号	WG 2 - 125	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	亀裂進展を考慮した道路橋の疲労信頼度評価			<p>本研究では疲労亀裂進展則による疲労損傷度解析を行い、現在供用されている新旧両標準に基づいて設計された鋼板桁橋の疲労信頼度評価を行っている。</p>  <p>Fig. 9 亀裂進展則におけるBT継手の疲労破壊確率（新標準 e 点と旧標準 d 点についての比較）</p>
著 者 名	白木渡（鳥取大学），松保重之（鳥取大学）			
雑 誌 名	構造工学論文集, Vol. 40, No. 2			
ペ ー ジ	619-628			
発行年月	1994			
発 行 元	土木学会			
キーワード	疲労信頼度, 亀裂進展, 道路橋, 垂直補剛材			

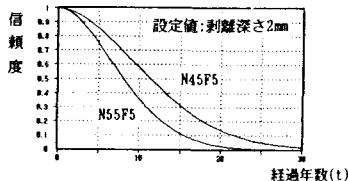
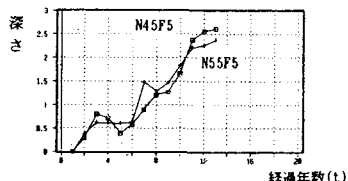
整理番号	WG 2 - 126	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	鋼道路橋の疲労亀裂に対する補修・補強方法の類推推論選定システム			<p>本研究では、まず類推推論を用いて鋼道路橋の疲労亀裂に対する補修・補強方法を選定するシステムを開発した。次に、このシステムを実橋の損傷事例に適用し、既存システムの推論機構で得られる結果と比較して類推推論機能の効果と本システムの有効性の検証を行っている。</p>  <p>図-3 システムにおける類推推論の実装</p>
著 者 名	田中成典(関西大学), 三上市蔵(関西大学), 前田秀典((株)東洋情報システム), 小林篤司(関西大学)			
雑 誌 名	構造工学論文集, Vol. 42, No. 2			
ペ ー ジ	421-432			
発行年月	1996			
発 行 元	土木学会			
キーワード	疲労, 亀裂, 鋼橋, 補修・補強方法, 類推推論選定システム			

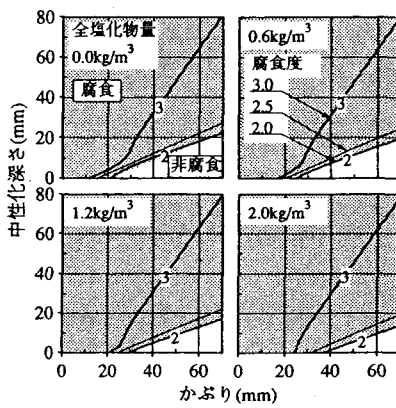
整理番号	WG 2 - 127	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	交通荷重特性の変化が鋼道路橋の疲労信頼度に及ぼす影響評価			<p>車両制限令の改訂による交通荷重特性の変化が既設の標準的な鋼桁橋の疲労信頼度にどのような影響を及ぼすのかについて検討している。</p>  <p>橋梁諸元 幅員長 3.5m RC床版厚 $t = 18.0\text{cm}$ 主桁本数 5本 主桁間隔 $s = 3.85\text{m}$ A: 疲労解析を行った点 (スティフナ上)</p> <p>Fig. 1 旧標準鋼1桁5本主桁橋の支間中央断面概略図</p>
著 者 名	白木渡 (鳥取大学), 松保重之 (鳥取大学)			
雑 誌 名	構造工学論文集, Vol. 42, No. 2			
ペ ー ジ	457-462			
発行年月	1996			
発行元	土木学会			
キーワード	設計自動車荷重, 疲労信頼度, 鋼道路橋, 亀裂進展			

整理番号	WG 2 - 128	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	強震下における構造物の損傷評価に関する一研究			<p>本研究では強震下における構造物の損傷評価方法を導き地震動応答解析結果を基に算定精度を確認している。</p>  <p>図-3 R_{Dm}及びの γ_n 回帰式を用いた損傷評価</p>
著 者 名	笹田修司 (阿南高専), 平尾潔 (徳島大学), 成行義文 (徳島大学), 沢田勉 (徳島大学), 三上卓 (徳島大学)			
雑 誌 名	構造工学論文集, Vol. 42, No. 2			
ペ ー ジ	661-668			
発行年月	1996			
発行元	土木学会			
キーワード	地震, 損傷, 靱性, 損傷評価, Q-hyst 型1自由度系構造物			

整理番号	WG 2 - 129	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	限界状態設計法による既設鋼橋の一耐荷力評価法			<p>完成後に設計荷重，死荷重および設計手法が変更された場合の既設橋梁の耐荷力評価手法について検討を行い，検討した照査式を用いて付加死荷重を有する旧標準単純合成桁橋の耐荷力照査を行った。</p>  <p>(C) 断面図 (付加死荷重を示している)</p> <p>図-1 阪神高速道路公団の旧標準単純合成桁橋(1967年, 寸法単位:mm)</p>
著 者 名	北田俊行 (大阪市大), 関惟忠 (阪神公団), 西岡敬治 (阪神公団), 乙黒幸年 (阪神神公団), 岩崎一好 (日本構造物設計事務所), 矢野幸子 (日本構造物設計事務所)			
雑 誌 名	構造工学論文集, Vol. 42, No. 3			
ペ ー ジ	911-918			
発 行 年 月	1996			
発 行 元	土木学会			
キ ー ワ ー ド	既設鋼橋, 評価, 耐荷力, 死荷重, 活荷重, 限界状態設計法, メンテナンス, 補強			

整理番号	WG 2 - 130	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	コンクリート構造物の維持管理における評価判定法の一提案			<p>土木学会コンクリート標準示方書改訂小委員会維持管理部会における評価判定分科会の検討内容をまとめたものであり，一般的な維持管理の業務フローにおいて，評価判定の立場から維持管理の基本的な考え方について検討するとともに，具体的な一手法を提案した。性能評価において，各点検結果に対する性能の影響の度合いが異なることを感度曲線によって考慮するとともに，複数の性能評価結果を統合するための評価方法についても提案した。</p> <p>感度曲線と複数データの評価方法</p> 
著 者 名	金子雄一 (東電設計), 宮本文穂 (神戸大), 福手勤 (運輸省港湾技術研究所), 古谷時春 (JR東日本)			
雑 誌 名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 16, No. 1			
ペ ー ジ	959-964			
発 行 年 月	1994			
発 行 元	日本コンクリート工学協会			
キ ー ワ ー ド	評価判定法, 維持管理			

整理番号	WG2-131	分類番号	3	要旨 / 概要
文献名	信頼性解析によるコンクリートの劣化予測の検討			<p>コンクリート構造物の耐用年数予測評価のために、信頼性理論を用いた劣化予測方法を提案し、寒冷地海洋環境下の暴露実験による剥離深さの測定データにより、その予測方法について検討した。その結果、測定データによる剥離深さの平均値の経年変化と、その平均値と等しい剥離深さを設定した場合の信頼度関数の信頼度50%が、ほぼ等しい年数で適合しており、信頼性解析の精度が高いことが確認できた。</p> <p>剥離深さを2mmに設定した場合の確率密度関数</p>  <p>測定データによる剥離深さの平均値の経年変化</p> 
著者名	桜井宏 (北見工大), 鮎田耕一 (北見工大), 佐伯昇 (北海道大), 阿部誠 (北見工大)			
雑誌名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 16, No. 1			
ページ	965-970			
発行年月	1994			
発行元	日本コンクリート工学協会			
キーワード	コンクリート構造物, 耐用年数予測, 信頼性理論			

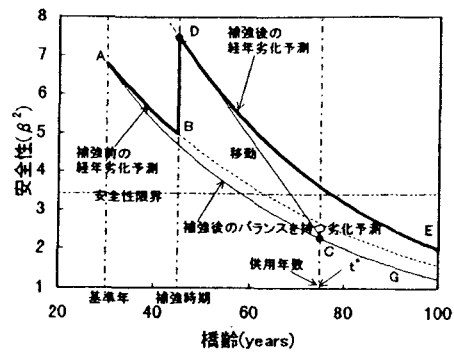
整理番号	WG2-132	分類番号	3	要旨 / 概要
文献名	構造物中の鉄筋腐食評価へのニューラルネットワークの適用			<p>かぶりコンクリートの中性化深さ、鉄筋のかぶりなどの実構造物における実測値を用いて鉄筋の腐食程度を評価するために、最適手法の一つであるニューラルネットワークの適用を検討した。その結果、かぶり、中性化深さ、全塩化物量の3次元軸上で鉄筋腐食の限界面を捉えることができることが分かった。</p> <p>ネットワークから抽出したかぶりと中性化深さの関係における腐食度</p> 
著者名	武田均 (大成建設), 丸屋剛 (大成建設), 松岡康訓 (大成建設)			
雑誌名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 18, No. 1			
ページ	933-938			
発行年月	1996			
発行元	日本コンクリート工学協会			
キーワード	鉄筋腐食, 中性化, 塩化物量, ニューラルネットワーク			

整理番号	WG 2 - 133	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	非破壊試験による道路橋RC床版の余寿命評価			<p>非破壊試験による道路橋RC床版の余寿命評価法を検討するため、撤去された実橋床版から試験体を作成し、非破壊検査でモニターしながら疲労試験を行った。その結果、内部ひび割れの測定により破壊現象に即した劣化度判定、余寿命評価が可能であるとともに、鋼板接着補強を施したRC床版では、鋼板の剥離状況が劣化を示す有効な指標であることが分かった。</p> <p>鋼板の剥離進行状況と寿命比（損傷度A）</p>
著 者 名	菅野匡（日本道路公団）、堀江啓夫（日本道路公団）、飯束義夫（日本道路公団）			
雑 誌 名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 18, No. 1			
ペ ー ジ	1233-1238			
発行年月	1996			
発 行 元	日本コンクリート工学協会			
キーワード	余寿命評価, 超音波			

整理番号	WG 2 - 134	分類番号	3	要 旨 / 概 要																										
文 献 名	コンクリート表面の汚れ評価へのニューラルネットワークの適用			<p>橋脚の写真から得られる定量的なデータ（5段階のアンケート結果）を入力することにより、コンクリート表面の汚れについて5段階評価を行うニューラルネットワークシステムを構築した。そして、3つの橋脚の写真を判定させた結果、比較のため作成した回帰モデルの出力結果より、ニューラルネットワークシステムの出力結果の方が、よりアンケート結果に近い柔軟な出力を行っていることを確認した。また、解析の信頼性および解析時間についても、ニューラルネットワークシステムの方が回帰モデルより有効であることを示した。</p> <p>各方法による判定結果の比較</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">写真No.</th> <th colspan="2">入力値</th> <th rowspan="2">アンケートの結果</th> <th rowspan="2">ニューラルネットの判定結果</th> <th rowspan="2">回帰モデルの判定結果</th> </tr> <tr> <th>α</th> <th>β</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No.1</td> <td>0.138</td> <td>0.448</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>No.2</td> <td>0.153</td> <td>0.376</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>No.3</td> <td>0.111</td> <td>0.278</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	写真No.	入力値		アンケートの結果	ニューラルネットの判定結果	回帰モデルの判定結果	α	β	No.1	0.138	0.448	2	2	4	No.2	0.153	0.376	3	3	3	No.3	0.111	0.278	5	5	3
写真No.	入力値		アンケートの結果			ニューラルネットの判定結果	回帰モデルの判定結果																							
	α	β																												
No.1	0.138	0.448	2		2	4																								
No.2	0.153	0.376	3		3	3																								
No.3	0.111	0.278	5		5	3																								
著 者 名	国枝稔（岐阜大）、栗原哲彦（岐阜大）、六郷恵哲（岐阜大）																													
雑 誌 名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 18, No. 1																													
ペ ー ジ	1257-1262																													
発行年月	1996																													
発 行 元	日本コンクリート工学協会																													
キーワード	汚れ評価, ニューラルネットワーク																													

整理番号	WG 2 - 135	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	多属性効用理論に基づく既存コンクリート橋の最適維持管理手法			<p>橋梁の老朽化に対して有効かつ効率的な補修・補強計画を検討する目的で、補強工法として外ケーブル工法を選択し、多属性効用理論に基づいて最適な補強時期および各主桁のプレストレス量を算定する手法を提案した。なお、最適化アルゴリズムには遺伝的アルゴリズム (GA) を適用している。そして、実橋による適用によって、補強量と補強時期の関係、目標供用年数を設定した場合の補強対策の改善方法などについて検討し、本手法の有効性を確認した。</p>
著 者 名	片山憲一 (横河ブリッジ), 森川英典 (神戸大), 河合優 (神戸大院)			
雑 誌 名	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 19, No. 1			
ペ ー ジ	1159-1164			
発 行 年 月	1997			
発 行 元	日本コンクリート工学協会			
キ ー ワ ー ド	多属性効用理論, 既存コンクリート橋, 維持管理, 外ケーブル工法			

補強前後の経年劣化曲線の一例



整理番号	WG 2 - 136	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	米国の鉄筋コンクリート床版の現状と日米設計法の比較			<p>米国のコンクリート床版の損傷要因としては、凍結防止剤による鉄筋の腐食とそれに伴うひび割れと考えられ、日本で考えられている活荷重による疲労が原因ではない。日米の設計法を比較してみると、床版厚及び設計活荷重曲げモーメントは実質的な差はほとんどない。一方、活荷重実態を比較してみると、米国では設計活荷重の1.3倍程度であるのに対し、日本では3倍程度の過積載車も走行していることがわかっている。この違いが損傷実態の違いに大きく影響していると考えられる。</p>
著 者 名	村越潤 (建設省)			
雑 誌 名	土木技術資料			
ペ ー ジ	50-55			
発 行 年 月	1997. 7			
発 行 元	(財)土木研究センター			
キ ー ワ ー ド	劣化, 損傷			

表-2 RC床版連続版設計規定の比較

	LFD/ASD 基準	適用設計方法
設計活荷重曲げモーメント (tonf.m/m)	$0.8(0.13L+0.08)P$ (荷重を含む)	$0.8(0.12L+0.07)P$ (荷重を含む)
設計荷重 P (load)	7.26 (16kip)	10 (T 列車の片側荷重)
死荷重曲げモーメント	$wL^2/16$	$wL^2/16$
最小床版厚	$3.3L+10.2$ ≥ 18.5cm	$3.3L+12(h_s=1.1)$ $3.6L+12(h_s=1.2)$ ≥ 16cm
最小かさり	上側 5cm, 下側 2.5cm	3cm
配筋率	$3.60/\sqrt{f_c}$ (mm) ≥ 67%	曲げモーメントを規定 (主筋率の 80%程度)
鉄筋の許容応力度	1,650 (kg/cm ²)	1,200
コンクリートの設計基準強度	0.4 σ_{cs}	0.33 σ_{cs} (非合成の場合)
鉄筋間隔 (mm)	125~200 程度	100~200

1) 主筋率の 80% 程度に相当する設計方法を適用する場合の設計値を対照とする。 2) 設計荷重は H5-20 車より重積荷とする。
3) AASHTO スピーアの死荷重曲げモーメントと鉄筋率については一層に準拠している値を示す。

整理番号	WG2-137	分類番号	3	要旨 / 概要
文献名	RC床版補強工法の評価について			<p>RC床版の疲労損傷に対する最適な補強方法を見いだすために、各橋梁にて補強前後のFWDによるたわみ量の測定結果により補強効果を評価した結果、アンダーデッキ、鋼板接着、カーボンファイバー、カーボンファイバー+上面増厚の順にたわみ低減率が大きく、補強効果も大きかった。また、FWDによるたわみ量に基づく健全度評価を試みた結果、目視による現行の判定をカバーし、より合理的な評価結果を得ることができた。</p>
著者名	関口幹夫 (東京都)			
雑誌名	日本道路会議論文集			
ページ	1034-1035			
発行年月	1997			
発行元	日本道路協会			
キーワード	疲れ試験, 性能評価			

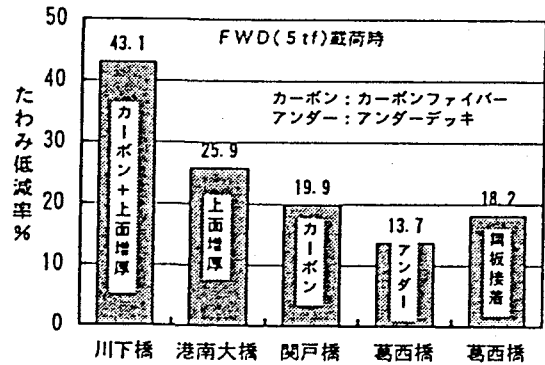
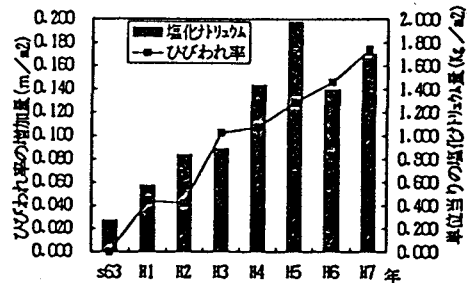


図-2 たわみ量低減率

整理番号	WG2-138	分類番号	3	要旨 / 概要
文献名	アルカリ骨材反応を受けた道路橋と凍結防止剤の関係について			<p>コンクリートの劣化要因とされる凍結防止剤の影響が考えられるため、コンクリート構造物のひびわれの発生増加原因と凍結防止剤の関係について解析を行い、損傷のメカニズムについて考察を行った。ひびわれ量の増加は凍結防止剤の散布量が深く関与しており、凍結防止剤によってコンクリート自体の凍結融解が促進され、ひびわれ量が増加する。また、凍結防止剤内の塩化物がアル骨反応を促進させ、ひびわれ量が増加することがわかった。</p>
著者名	田村忠司, 野村昌弘, 飯田是昌 (北陸道路エンジニア)			
雑誌名	日本道路会議論文集			
ページ	818-819			
発行年月	1997			
発行元	日本道路協会			
キーワード	亀裂, 劣化			

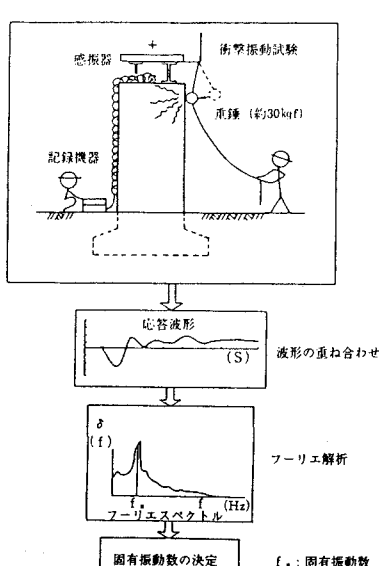


(1) 2変数の関係

整理番号	WG2-139	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	腐食部材の健全度評価に関する研究			<p>本文は、鋼橋部材の腐食による損傷を対象として、その評価手法および補修補強方法について検討結果を述べている。最初に、これまで報告されている腐食事例や実橋調査結果を収集整理し、鋼橋における腐食の特徴について分析し、維持管理において、どのような部位の点検が必要であるか、また、腐食の原因がなにであるかを明らかにした。次に腐食の程度を定量的に把握するための非破壊検査として超音波厚さ計による板厚測定を取り上げ、腐食部材を対象とした場合の適用性について検討を行った。また、超音波厚さ計およびレーザー式変位計を用いた板厚計による測定結果から腐食部材の残存引張強度を評価する手法について検討を行った。さらに、腐食部材の補強方法について、比較的簡便で補強効果の高いと考えられる添接板補強を対象として、添接板の接合方法をパラメータとした補強実験を行い、その効果を明らかにした。</p>
著 者 名	大野崇, 名取暢(横河ブリッジ), 稲田育朗(横河メンテック)			
雑 誌 名	横河ブリッジグループ技報, NO. 27			
ペ ー ジ	82-94			
発行年月	1998			
発行元	(株)横河ブリッジ			
キーワード	鋼橋, 腐食事例, 板厚測定, 強度評価, 引張強度, 疲労強度, 添接板補強, 超音波厚さ計, レーザー式厚さ計			

整理番号	WG2-140	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	橋梁診断システム(BMCシステム)における鋼橋の健全度評価手法			<p>橋梁診断システム(BMCシステム)は鋼鉄道橋に対する健全度診断の種々の技術を体系化し、維持管理に従事する技術者が誰でも行えるようにしたものである。本文においては、橋梁診断システム(BMC)の概要を、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼橋の健全度とその評価項目 ・損傷度の評価 ・現有耐荷力の評価 ・耐久性(余寿命)の評価 ・使用性(主に走行性)の評価 <p>等の項目において解説するとともに、老朽桁の余寿命評価、検査の効率化等の項目に対する活用事例を示している。</p>
著 者 名	杉館政雄, 市川篤司(鉄道総研), 阿部允(BMC)他			
雑 誌 名	鉄道総研報告			
ペ ー ジ	31-37			
発行年月	1994.8			
発行元	(財)研友社			
キーワード	鋼橋, 耐力, 耐久性, 健全度評価, BMC			

整理番号	WG 2 - 141	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	Bridge Management System (BMS) の開発			<p>橋梁の維持管理を最適に行うためのシステムBMSの開発を行うに当たり、その基礎となる概念の部分より検討し、それをもとにBMSのプロトタイプを作成することを試みている。その内容としては、BMSの現状、関連用語の定義、エキスパートシステムとの関連、補修補強工法の選定および効果、提案BMSの適用事例等について述べ、以下の結果を得ている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・橋梁部材の性能を表す指標として耐荷性、耐久性の2つを用い、補修、補強の区別を明確にした。 ・部材性能の劣化予測に劣化曲線を提案し、補修補強後の劣化予測も行えるようにした。 ・BMSのプロトタイプを作成し、これまで確定している事項をC言語を用いプログラムにより表現した。 ・本BMSを3橋の実橋に適用し、補修補強が必要な橋梁に対して各種対策工を実施する場合の余寿命に及ぼす対策効果の評価および経済性に着目した維持管理対策の最適化をある程度行えることを確認した。
著 者 名	宮本文穂, 串田守可 (山口大学), 足立幸郎 (阪神公団)			
雑 誌 名	土木学会論文集 No. 560/VI-34			
ペ ー ジ	91-106			
発行年月	1997. 3			
発 行 元	土木学会			
キーワード	BMS, ライフサイクルコスト, 耐荷性, 劣化予測, 補修, 補強			

整理番号	WG 2 - 142	分類番号	3	要 旨 / 概 要
文 献 名	鉄道橋脚の健全度診断法 衝撃振動試験と測定処理システムIMPACT			<p>橋梁橋脚の固有振動数に着目することで、橋脚および基礎の健全度を定量的に、しかも非破壊で評価する方法を確立した。本報告では、衝撃振動試験法と健全度の判定方法および判定例について述べるとともに、計測システムIMPACTについての紹介を行う。</p>  <p>第1図 衝撃振動試験の手順</p>
著 者 名	西村昭彦, 羽矢洋 (鉄道総合研究所)			
雑 誌 名	配管技術			
ペ ー ジ	97-103			
発行年月	1995			
発 行 元				
キーワード	保守管理, 固有振動数, 振動試験			

文献 番号	分類	文 献 名	著 者 名	出 典 名	ペー ジ	発 行 年月日	発 行 元	要 旨	キー ワード
1	1-1	Microwave based civil structure inspection device	C. W. Sohns, D. W. Bible	Microwave Processing Materials 4 Symposium on Microwave Processing of Materials(4th) San Francisco, Calif.	189-194	1994	Materials Research society	マイクロ波を用いた土木構造物の調査機器の開発について紹介。トンネルの内壁に使う terra cotta hollow clay block を対象。	マイクロ波、非破壊測定、マイクロ波診断
2	1-1	NDE for bridges in retrospect	C. H. McCogney	ASNT conference and quality testing show	180-182	1994	American society for nondestructive testing	FHMIは高速透過線検のため数々の非破壊検査装置を開発した。幾つかの装置について紹介する。	音響検査、磁粉検査、電磁誘導検査
3	1-1	Monitoring Structural Degradation Using Magnetostrictive Sensors	H. Kwun, C. M. Teller, J. J. Hanley, V. Dolan, K. H. Frank	Southwest research inst.	50	1997	Federal Highway Administration	磁気ひずみセンサーを用いてPC桁のPCケーブルの断線検知を行った。	PC構造、磁気ひずみ、維持管理
4	1-1	A-E-SIGMA解析によるコンクリートの破壊進行領域の説明	大塚政博, 福岡貴己, 友田祐一, 大津政康	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 17, No. 1	pp. 1209-1214	1995	日本コンクリート工字協会	微細ひび割れ生成過程中に発生するA-Eの弾性流動に対して波形解析を行い、微細なひび割れの位置、方向、種類の向きを行った。	A E
5	1-1	マイクロ波による鉄筋の発熱程度推定に関する研究	太田博男	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 19, No. 1	pp. 1333-1338	1997	日本コンクリート工字協会	マイクロ波によるコンクリート中の鉄筋の発熱程度を非破壊試験によって推定する際の識別精度向上のため、コンクリートのかぶり厚とマイクロ波透過率との関係を明らかにした。	マイクロ波、鉄筋の腐
6	1-1	原子炉圧力容器筒の疲労損傷に関する磁気特性非破壊評価	森下和功, 宮藤三, 高橋正実, 千葉晶彦, 山田真治, 藤岡了, 小島史男, 荒矢之, 裏西直子	材料とプロセス	419	1997		原子炉に用いる圧力容器筒そのものを非破壊的に劣化診断するために、磁気特性を利用した、磁気的破壊評価から材料組織構造劣化の予測、機械特性劣化の予測を行う。	磁気ヒステリシス、磁気検査、圧力容器筒
7	1-1	デジタル処理を用いた超音波による非破壊材料特性評価・劣化診断	川崎誠一郎	電気製鋼	171-179	1997		単純でありながら適用範囲の広い、広帯域パルス波送受信器と探傷子を用いた時間領域波形をデジタル処理をする「デジタル超音波測定法」を開発。この方法の基礎と、それを用いた材料特性評価について検討。	デジタル記録、超音波診断、波形解析
8	1-1	電磁超音波トランスデューサの特性解析	福岡正人, 戸高 孝, 中村好司, 飯口隆雄	電磁力関連のダイナミックシステムシミュレーション論文集	227-230	1996		電磁超音波を用いた金属疲労検定、電磁超音波の非破壊検査への応用として、金属疲労の診断技術を確立するため、有限要素法を用いて電磁場と磁気弾性波の連成解析を行った。	電磁波、超音波検査
9	1-1	構造物の疲労損傷予知に利用するための磁性試験片	広島大学工学部	特許第2799431		1996/5/15		特許	
10	1-1	SQUIDによる材料の電磁前劣化現象の非破壊検出	裏西直子; 石川 登; 茅根一天	日本応用磁気学会誌	972-976	1996		SQUID(超伝導量子干渉素子) ステンレス鋼や炭素鋼を中心に研究が進められている。炭素鋼の塩化カルシウムと引張応力を与えた際の塩化カルシウムを測定した結果を紹介。磁束画像を利用して構造物の塑性変形によるエネルギー吸収率の評価が可能になる。	磁束分布、画像処理、マグネットグラフィ

11	1-1	鋼ファイナージョイントの疲労損傷に関する補修検討	割田博、沼田昭彦	日本道路学会論文集	P9707P971	1997	日本道路協会	鋼ファイナージョイントが疲労損傷の原因であるガスノッチの修復は、「グラインダー仕上げ」が優れている。また、損傷した際は、「エンドタブ無し」の溶接を行った後、「フェイスプレート取替え」を行う。	疲れ損傷、耐久性
12	1-1	鋼製橋脚補強溶接部の非破壊検査方法の検討	ナック 祐友、阪大堀川	年次学術講演会(第53回)		平成10年 10月		既設橋脚の耐震補強工事に伴って、リブやウェブに補強リブが密着、剥離、交通振動の条件下にて現場溶接されるが工費における検査手法を検討する必要があり、このための非破壊検査の供試体およびパイロットによる比較検討を行った。	鋼製橋脚、溶接部、渦流探傷
13	1-1	クリーピング波探傷を用いて断面欠損率を求める超音波探傷法の検討	宮地敏工 成宮他	年次学術講演会(第53回)		平成10年 10月		海岸空仕溶接部の断面に垂直方向の腐蝕及び疲労損傷の非破壊検査法として有用と考えられるクリーピング波探傷を用いて断面欠損率を求める超音波探傷法について報告する。6mm鋼板を用いた対比試験を行い断面欠損率とエコー高さの知が比例関係となる探傷距離	非破壊検査、超音波探傷法、クリーピング波探傷
14	1-1	コンクリート構造物におけるデジタルカメラのひび割れ診断への適用	横山、広野、眞本、畑野	構造物の診断と補修に関する技術・研究発表会論文集	P10716	Oct-97	日本構造物診断技術協会	劣化現象の中で特に顕著に発生するひび割れについて、デジタルカメラを使用したひび割れの認識精度限界の実証実験結果およびデジタルカメラを使用した点検手法の提案および課題を示している	コンクリート、ひび割れ、デジタルカメラ
15	1-1	RC構造物のひび割れ診断	桑田、高辺、竹淵	川田技報	P12271 23	Vol.17-1998	川田工業(株)	直径2mの橋脚断面に発生しているひび割れに対して、超音波探傷とAE法を適用し亀裂の判定を行うとともに、亀裂状況と照合し、非破壊検査のRC構造物への適用性が高いことを確認した。	橋脚、コンクリート、ひび割れ、弾性波入力法、AE法
16	1-1	パイプライン溶接部の非破壊検査技術に関する最近の動向	増田智紀	日本造船学会誌		1997.8		主に高圧のガスパイプライン溶接部の非破壊検査技術を中心に、まず一般的な適用されている非破壊検査技術を簡単に説明し、近年導入されつつある新しい非破壊検査技術について紹介する。RT:自動現像装置、自走式X線装置ビーム A UT:大口径鋼管用超音波	
17	1-1	構造モニタリングによる疲労損傷の感知と予知	藤本由紀夫他3名	日本造船学会論文集		H7年6月		疲労損傷を的確に予知することは難しい。その理由は、疲労メカニズムの複雑さ、外力の不確かさ、構造解析の精度、工作精度、材料応力など種々の不確かさ要因によると考えられる。このため使用中検査の重要性が認識されてきている。しかし、構造物には検査が容易	ヘルスマニタリング(亀裂感知法)、構造物取り付け(疲労予知法)
18	1-1	構造物の疲労損傷予知のための犠牲試験片の開発	藤本由紀夫他	日本造船学会論文集		H9年12月		犠牲材取り付け(疲労予知法)について実験的検討を行ったものである。犠牲材取り付け法は構造物材の応力が拡大伝達されるような小規模試験片を構造物のホットスポット近傍に設置してモニタリングを行い、犠牲試験片に生じた疲労損傷の状態から構造物の疲労損傷時	
19	1-1	橋梁RC床版への非破壊検査の適用に関する実験的研究(その1)	堀江啓夫、飯泉義夫、菅野 匡	日本道路学会論文集	111-1 16	1995		超音波非破壊検査により、鋼板接着補強されたコンクリート床版のひび割れ伝播状況をモニタリングすることができた。	超音波検査、鋼板接着補強
20	1-1	産業界における非破壊検査の適用状況 5. コンクリート構造物	鎌田、長滝	非破壊検査	P4874 92	平成8年7月	(社)日本非破壊検査協会	コンクリート構造物の施工管理および維持管理に必要となる非破壊検査技術について、現在適用されている、または今後適用の可能性が考えられる手法の調査問題点、および今後の展望について整理し、コンクリートにおける非破壊検査の特殊性を述べている	コンクリート構造物、非破壊検査、サーモグラフィ、超音波、アコースティックエミッション、自然電位
21	1-1	航空機における非破壊検査技術としてのAE法適用の現状と将来	湯山	非破壊検査	P7877 89	平成7年10月	(社)日本非破壊検査協会	航空機においては、費用面における飛行中の疲労欠陥進展のモニタリング法として、また加齢化した航空機の健全性診断方法として、さらに新型機開発の促進としてAE法は数多く適用されており、今後ともその役割は大きくなるものと考えられる	アコースティックエミッション、非破壊検査、疲労損傷、機軸、力輪軸、複合材料

22	1-1	補修した鉄筋コンクリートはりのA Eによる健全性評価	湯山、岡本、長瀬	非破壊検査	P 6 4 5 7 6 5 1	平成6年1 0月	(社)日本非破壊検査協会	劣化した部分をばつりどり、この部分に補修材を充填する極めて一般的な補修工法を適用した鉄筋コンクリート部材を対象にして、補修後の荷重履歴の下で、部材内に進展する劣化状態をA E法で定量的に評価する事を試みてい	アコースティックエミッショ ン、コンクリート、補修部の診 断、カイザー切欠、健全性評価
23	1-1	コンクリートの欠陥評価—アコース ティック・エミッション法—	大澤	非破壊検査	P 6 3 1 7 6 3 5	平成10年 9月	(社)日本非破壊検査協会	A Eの計測技術の現状から、コクリト工学の分野でのA E法を用いた欠陥評価のための技術について解説している	アコースティック・エミッショ ン、欠陥、損傷評価、コンク リート
24	1-1, 2	MT, 呼吸器物の変形を検出する光フ ァイバーを開発	宮原徳介	NIKKEI MECHANICAL	14	1997/7/21	NIKKEI MECHANICAL	構造物の変形を検出する光ファイバーセンサをN T Tが開発。検出領域を点から線へ広げる	検査、モリガ、セサ、光フ ァイバー
25	1-1, 2	構造モリガによる疲労損傷の感知と 予知	藤本由紀夫	日本造船学会論文集第178 号	523?533	1995/7/10	日本造船学会	船舶や海洋構造物の非破壊検査を対象に、き裂感知のためのハムモリガ(亀裂感知法)と従来の亀裂検出予知のための磁性材料取り付け(磁粉予知法)につ いて実験的検討を行ったものである。	構造、モリガ、疲労、損傷、 感知、予知
26	1-1, 2	光ファイバーによる腐蝕/クラック構造 のモリガに関する研究	大島俊之	年次学術講演会(第53 回)	1-4256 51 2 2513	1998/10/10	土木学会	鉄筋コンクリートの曲げひびき検知発生後の鉄筋周辺の付着コンクリートのひ ずみ変化を光ファイバーセンサによりその測定性能に付いて検討	インフラストラクチャー、モリガ/クラ ック
27	1-2	In-depth inspection of suspension bridge main cables and suspender ropes: a case study	英、ハンバハ橋委員会?	Bridge Management 2-31		1993	THOMAS TELFORD	つり橋(bear mountain Br)のメインケーブル、ハンガケーブルの詳細計測。事 例報告(英文) : フライヤーやロープにどのような劣化(deterioration)が起きている か、又それらの残存耐力を 推定するために一連の欠陥、腐食が観察され た。くさび打ち込み	
28	1-2	Measurements of steel potential for controlling corrosion of reinforcement	米	Bridge Management 2-97		1993	THOMAS TELFORD	鉄筋の腐食をコントロールするための鋼材の電位計測(英文) This paper presents the results of laboratory tests the object of which was to clear up the applicability of direct, long term measurements of electrochemical potential and anodic current	
29	1-2	Corrosion fatigue modeling via differential infrared thermography	K. S. Hermanson, B. J. Sandoz	Experimental Techniques	1 9 - 2 1	1998		差動赤外線サーモグラフィにより非破壊で繰り返し応力や繰り返し加熱の加熱 により、材料の温度変化を測定する。これにより、部材表面の腐食損傷を検 出し、その範囲を定量的に把握する。	赤外線、画像処理、腐食検 査
30	1-2	コンクリートの劣化を診断する	高田、佐々木、飯島	RRR	P16?1 9	May-96	(財) 研友社	アルカリ骨材反応と鉄筋腐食の診断を物理、化学的な立場からの確かつ効率 的に行う方法について解説している	アルカリ骨材反応、鉄筋腐食、 劣化予測
31	1-2	衝撃弾性波法を適用した異形鉄筋の 形状推定に関する実験的研究	桃木佳子、山田和夫、林隆 浩、阿部秋男	コンクリート工学年次論文 報告集, Vol. 16, No. 1	pp. 759-764	1994	日本コンクリート工学協会	衝撃弾性波法を適用した鉄筋腐食推定方法の適用範囲を明確にするため、入 力した衝撃弾性波の伝播・反折特性に及ぼす鉄筋種類、長さ、断面欠損程度 の影響について実験的検討を行った。	衝撃弾性波法
32	1-2	誘導加熱腐蝕試験のマイクロ波 radiation energyに関する研究	太田福男	コンクリート工学年次論文 報告集, Vol. 16, No. 1	pp. 765-770	1994	日本コンクリート工学協会	コンクリート中の鉄筋の腐蝕の程度を非破壊的に評価に役立てる方法を確立す るため、加熱試験より放射されるマイクロ波と発生腐蝕との関係を 明らかにした。	マイクロ波

33	1-2	自然電位・分極抵抗法による鉄筋腐食現象地追跡調査	足立幸郎, 宮川徳章, 関雅忠, 小林茂広	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 17, No. 1	pp. 1243-1248	1995	日本コンクリート工学協会	鉄筋腐食を非破壊的に検査する手法として, 自然電位および分極抵抗法を適用し, 主たる損傷要因が中性化である実構造物を対象にして10年間追跡調査を行った。	鉄筋腐食, 自然電位・分極抵抗法
34	1-2	自然電位を用いた鉄筋腐食状態の予測方法に関する基礎的研究	小山理恵, 矢島哲司, 魚本健人	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 17, No. 1	pp. 865-870	1995	日本コンクリート工学協会	コンクリート表面における自然電位の測定結果から, 鉄筋表面における電位をラプラス方程式を満足する解としてFEMにより同定解析を行った。	鉄筋腐食, 自然電位
35	1-2	腐食電流計および埋設ミニセンサーを用いた鉄筋腐食試験方法	永山勝, 田村博, 下澤和幸	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 18, No. 1	pp. 807-812	1996	日本コンクリート工学協会	コンクリート構造物に埋設したミニセンサーによって鉄筋の腐食状態, 腐食速度, 腐食環境を定量的に評価するため, 電気化学的特性値と腐食電流との関係を求める鉄筋腐食試験方法を提案した。	腐食モニタリング, ミニセンサー, 電気化学的特性値
36	1-2	自然電位による鉄筋腐食判定に関する一考察	佐々木孝彦, 飯島亨, 立松英博	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 18, No. 1	pp. 801-806	1996	日本コンクリート工学協会	自然電位法による鉄筋腐食判定の信頼性向上のため, かぶり表層部の含水率および炭酸イオンと電位変動の結果を調べた。	鉄筋腐食, 自然電位
37	1-2	鉄筋腐食評価のための自然電位法の改良	山本利史, 重石光弘, 大津政康, 一田勝岩	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 19, No. 1	pp. 1303-1308	1997	日本コンクリート工学協会	鉄筋腐食の非破壊検査法である自然電位法において, 特定法における不確定性に対して簡易境界要素法による逆解析法を考案し, 測定電位の補正法について研究した。	自然電位法
38	1-2	交流インピーダンス法による海岸構造物の鉄筋腐食検査	松村輝郎, 金澤野, 西内達雄	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 19, No. 1	pp. 1309-1314	1997	日本コンクリート工学協会	室内腐食実験結果を基にした交流インピーダンス法による鉄筋の腐食減量の推定方法を提案するため, 松前, 名古屋, 沖縄県石川において腐食試験を行った。この方法の自然環境中での適用性を検討した。	鉄筋腐食, 交流インピーダンス法
39	1-2	完全非破壊によるRC構造物の電気化学的鉄筋腐食診断技術の検討	石橋孝一, 藍野一博, 田中淳一, 原与司人	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 20, No. 1	pp. 299-304	1998	日本コンクリート工学協会	コンクリート構造物の鉄筋腐食に関する評価方法として, 分極抵抗と自然電位の測定法を応用して2個のセンサーによりコンクリート表面から完全非破壊で評価する方法の検討を行った。	鉄筋腐食, 自然電位, 交流インピーダンス
40	1-2, 2	小型埋設センサーによる鉄筋腐食モニタリング	下澤和幸, 田村博, 永山勝	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 16, No. 1	pp. 793-798	1994	日本コンクリート工学協会	爆発照電極埋設二極プローブによる手法の適用化を図るため, 小型埋設センサーによる鉄筋腐食モニタリング装置を考案し, 実験的検討を行った。	鉄筋腐食モニタリング, 埋設センサー, 自然電位
41	1-2, 2	埋設ミニセンサーによる鉄筋腐食モニタリング	下澤和幸, 田村博, 永山勝	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 18, No. 1	pp. 813-818	1996	日本コンクリート工学協会	ミニセンサーによる腐食モニタリングで得られた電気化学的特性値で, コンクリート中の鉄筋の腐食状態・腐食速度・腐食環境の定量的評価ができる可能性を示した。	腐食モニタリング, ミニセンサー, 電気化学的特性値
42	1-2, 2	鋼繊維補強モルタル中の鉄筋腐食モニタリング	下澤和幸, 田村博, 永山勝, 高克法博	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 19, No. 1	pp. 847-852	1997	日本コンクリート工学協会	鋼繊維補強コンクリート中の鋼繊維ならびに鉄筋の腐食メカニズムを電気化学的に明確にするため, 鋼繊維補強モルタル供試体中の鋼繊維および鉄筋の近傍にミニセンサーを埋設して促進腐食実験を行った。	腐食モニタリング, ミニセンサー, 電気化学的特性値
43	1-3	継ぎ目法による応力測定の実用化のための基礎研究	松岡敏, 池田	第49回平成9年度土木学会中国支部研究発表会		97	土木学会	拘束応力, 初期応力を非破壊で応力測定する方法の一つとして継ぎ目法による応力測定のための基礎的な検討を行っている。	応力測定, 継ぎ目法, 拘束応力, 初期応力

44	1-3	磁気異方性を利用した応力測定法の橋梁への利用検討	橋梁の保守、磁気異方性、磁気ひずみ、応力測定	日本非破壊検査協会	Nov-98	87788	日本非破壊検査協会秋季大会講演会	橋本 昭一	磁気異方性を利用した応力測定法とひずみゲージ法の測定値比較の結果、両者は非常によく一致し橋梁への利用の可能性が示されたことを紹介する	橋梁、保守、磁気異方性、磁気ひずみ、応力測定
45	1-3	磁気応力測定システムによる橋梁架設時の応力測定実験	橋梁、保守、磁気異方性、磁気ひずみ、応力測定	日本非破壊検査協会	Nov-98	89790	日本非破壊検査協会秋季大会講演会	橋本 昭一	新設橋梁を対照とした応力測定実験を実施した。実験では主桁の各断面に測定点を設定して、磁気応力測定法およびひずみゲージ法によって架設時の応力を測定し、両者の比較や計算応力との比較を行ったが非常に一致が見られた。	橋梁、保守、磁気異方性、磁気ひずみ、応力測定
46	1-3	磁気異方性を利用した橋梁の保守・診断用応力測定システムの開発	応力測定、磁気異方性、磁気異方性、磁気ひずみ、応力測定、活荷重測定	土木学会	Oct-98	M-314 6287629	年次学術講演会(第53回)	橋本 昭一	磁気応力測定法により橋梁の保守診断を目的とした死荷重及び活荷重応力を簡単に精度よく測定するシステムを開発した	応力測定、磁気異方性、磁気異方性、磁気ひずみ、応力測定、活荷重測定
47	1-3	超音波を用いた電力ボルト軸力測定に関する基礎的研究	超音波、電力ボルト、非破壊検査、音響性効果		平成10年10月		年次学術講演会(第53回)	京都大学 上野幹二、小林 昭一		超音波、電力ボルト、非破壊検査、音響性効果
48	1-3	磁気式応力測定法の実構造物への適用研究 H型鋼での計測	磁気式応力測定法、応力測定、非破壊検査、腐蝕応力、鋼構造物	土木学会	99		年次学術講演会(第54回)	岩上 明、池田 洋	市販の高橋構造用圧延型鋼と、工場で製作した溶接によるH梁について磁気式による応力測定結果について報告	磁気式応力測定法、応力測定、非破壊検査、腐蝕応力、鋼構造物
49	1-3	磁気式応力測定法の鋼構への適用に関する研究(第2報:測定値と板計測値の対応)	橋梁、鋼構、応力、測定、磁気式、実験、合戦橋	土木学会	99		年次学術講演会(第54回)	村井 亮介、池田 洋	実験の製作・張付けの各段階における応力変化を磁気式で測定した結果について測定値と板計測値の対応について検討した	橋梁、鋼構、応力、測定、磁気式、実験、合戦橋
50	1-3	磁気式応力測定法の基礎とその応用:第1.5回 鋼構造物への適用を巡って	磁気式応力測定法	鉄構技術	1993.8		鉄構技術	西澤 英知	連載?19回まで確認	磁気式応力測定法
51	1-3	X線透入深さを利用した残留応力の簡易測定法	2種類の特性X線の透入深さの違いを利用して表層の残留応力の深さ方向分布を非破壊的に測定する簡易法を示す。適用例として任意加工、熱処理、更に研削加工を施された鋼材用巻線材の残留応力を計測した。簡易法の実用性を検討するため残留応力分布の厳密な評価	非破壊検査	1995.10		非破壊検査	北海道大学工学部講師		
52	1-4	Use of a newly designed optometric instrument for long-term long-distance monitoring of structures, with an example of its application on the Humber Bridge	THOMAS TELFORD	1993			Bridge Management 2-30	英、ハンバ橋委員会?	新開架の光線計測装置による長期、長距離の構造物モニタリング:ハンバ橋への適用例(英文) 橋梁の1/4、1/2、スパンにおける長期にわたる風、温度、交通荷重による静的、動的変位の計測の結果を報告	
53	1-4, 2	CCDカメラを備った斜面崩壊監視システムの現地試験観測	3次元位置計測、CCDカメラ、データ通信、	(株)横河ブリッジ	NO.27, 1998	P65?69	横河ブリッジグループ技報	堀矢、堀野、横尾、小堀	崩落が予想される斜面に設置したカメラを2台のCCDカメラで写真測量することにより、ターゲットの変位を3次元計測し、斜面の動きを検知するの法	3次元位置計測、CCDカメラ、データ通信、
54	1-5	レーザ式形状認識装置	形状認識、レーザレーダ、非破壊計測、画像処理、距離計測、ファイバーレーザ、フォトダイオード	石川島播磨重工業(株)	VOL-38 NO4, 1998	P 209?213	石川島播磨重工業技報	関本、久光、石井	レーザによる距離計測方法には反射光の位相差を利用する方法とエコー反射時間を利用する方法がある。レーザ-ドット計測方式によるドット計測方式による、非接触形状計測装置を開発した	形状認識、レーザレーダ、非破壊計測、画像処理、距離計測、ファイバーレーザ、フォトダイオード

55	1-8	Ultrasonic longitudinal and surface wave methods for insitu monitoring of damage in metal matrix and ceramic matrix composites	D. J. Buchanan, R. John, D. A. Stubbs, D. M. Benson, P. Karpur	Special Technical Publication	173-186	1997	ASTM	セラミック母材の複合材と金属母材の複合材の特性を知るための非破壊検査法を開発した。材料に表面波を入れ、疲労環境の経過とともに、その変化を定めた。	非破壊検査、表面波、超音波、複合材料
56	1-8	Non-destructive evaluation of steel wire rope. Part III	M. L. Sao	Wire Industry	3 8 2 - 3 8 7	1996		腐蝕ケーブルのワイヤー断線の継続した監視のため、A/E技術を用いた、実際の構造物に使用されているケーブルにおいて試験が行われた。その概要と結果を紹介。	A/E検査、超音波検査、ソナー
57	1-8	維持管理測定装置 VSL GMロープセル	山本二郎	建設機械	57759	Nov-94		グラウトアンカー維持管理のうちアンカー導入の測定装置	ロードセル、アンカー
58	1-8	管柱計測装置	高木博	建設機械	65769	Nov-94		マルチセルは角速度および加速度各2軸分を精度よく検出できる超小型セル(直径17mm、長さ44mm)で運動計測装置などに使われている。	セル、位置計測、マルチセル
59	1-8	既設新幹線PCCケーブリング検査	近藤純司, 真野太郎, 大江 弘, 青柳啓一	コンクリート工学年次論文 報告集, Vol. 17, No. 1	pp. 1239-1242	1995	日本コンクリート工学協会	既設新幹線PCCケーブリングの損傷を新設し、PCC鋼材で一体化させる工事をを行い、併せてコンクリート内部の鋼材を非破壊で検査する方法を検討、実施した。	レーダ法、放射線法、PCC鋼材検査
60	1-8	複鉄筋コンクリート床版への電磁波レーダの適用に関する検討	吉沢 勝, 村崎均, 魚本健人	コンクリート工学年次論文 報告集, Vol. 17, No. 1	pp. 1187-1190	1995	日本コンクリート工学協会	電磁波レーダ法をRCC床版へ適用するため、複鉄筋構造における電磁波の透過について実験を行い、計測画像予測シミュレーションと比較して下部鉄筋の検出可能性について検討した。	電磁波レーダ
61	1-8	衝撃性波法を適用したPCC床版のグラウト充填性評価に関する基礎的研究	黒野幸弘, 山田和夫, 中井 裕司	コンクリート工学年次論文 報告集, Vol. 17, No. 1	pp. 1175-1180	1995	日本コンクリート工学協会	PCC構造物のグラウト充填性の実用的な確認方法の検討を目的とし、衝撃弾性波法を適用してグラウト充填状況を動井に検査できるシステム構築のための基礎検討を行った。	衝撃弾性波法
62	1-8	熱映像によるトンネル壁面の損傷診断に関する実験的研究	堀内隆人, 金光寿一, 原洋 平	コンクリート工学年次論文 報告集, Vol. 18, No. 1	pp. 1209-1214	1996	日本コンクリート工学協会	熱赤外線センサで得られる熱映像を利用して、トンネル壁面の損傷診断を行う場合に考慮すべき要因について、実験的に検討し実用化を図った。	熱赤外線
63	1-8	サーモグラフィ法によるコンクリート内部検査結果に及ぼす日射量の影響に関する基礎的研究	桃木昌子, 山田和夫	コンクリート工学年次論文 報告集, Vol. 18, No. 1	pp. 1215-1220	1996	日本コンクリート工学協会	コンクリートの表面温度分布状況に及ぼす日射量の影響を明らかにするためにサーモグラフィ法を用いて、測定結果に及ぼす日射量の影響について実験的および解析的に検討を行った。	サーモグラフィ法
64	1-8	炭素繊維シートで補修・補強されたRCC構造物の欠陥の検知について	相良健一, 魚本健人	コンクリート工学年次論文 報告集, Vol. 18, No. 1	pp. 1203-1208	1996	日本コンクリート工学協会	熱赤外線カメラによる熱赤外線画像を用いて、炭素繊維シートを貼り付けたコンクリート構造物の欠陥などの欠陥検出の可能性を検討した。	熱赤外線
65	1-8	レーダ法を用いたRCC床版の空隙検査に関する基礎的研究	吉沢 勝, 村崎均, 魚本健人	コンクリート工学年次論文 報告集, Vol. 18, No. 1	pp. 1239-1244	1996	日本コンクリート工学協会	レーダ法の道床層RCC床版への適用に着目し、レーダによる空隙の長さ・幅・厚さを変化させたときの空隙検査結果に関する実験を行った。	レーダ法

66	1-8	P C床版のグラウト充填評価に関する衝撃弾性波法の適用性	黒野幸弘, 山田和夫, 中井裕司	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 18, No. 1	pp. 1221-1226	1996	日本コンクリート工学協会	衝撃弾性波法を用いたP C構造物のグラウト充填性評価性能に及ぼす計測・処理方法の影響について検討した。	衝撃弾性波法, 反射法
67	1-8	赤外線サーモグラフィによる鋼板巻立てコンクリート構脚の空隙検査に関する研究	上田浩二, 福島浩一, 黒居和之, 松田康孝	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 19, No. 1	pp. 1321-1326	1997	日本コンクリート工学協会	既存コンクリート構脚の耐震補強である鋼板巻立て工法について, 充填材の充填度および空隙の検出の可能性について, 赤外線サーモグラフィにより調べた。	赤外線サーモグラフィ
68	1-8	超音波法を用いたコンクリート構造物中の欠陥評価技術	内田昌勝, 岡本孝久, 柴田辰正, 大津政康	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 19, No. 1	pp. 1273-1278	1997	日本コンクリート工学協会	コンクリート構造物の内部に存在している欠陥の大きさや位置を非破壊検査手法で評価するため, コンクリート試体体心びわくを導入し, これらの幅と試体を透過した超音波の変化との関係について検討した。	超音波法, 透過法
69	1-8	曲げ疲労を要するRRC部材の応答スペクトルとA E特性	坂田康徳, 大津政康	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 19, No. 1	pp. 1339-1344	1997	日本コンクリート工学協会	超音波スペクトロスコープ法とA E法を用いて, 繰り返し曲げ疲労を受ける鉄筋コンクリート梁の劣化度評価を行った。	超音波, A E, 疲労
70	1-8	P C床版の振動特性に着目したグラウト充填評価に関する基礎的研究	水田智宏, 山田和夫, 中井裕司, 黒野幸弘	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 19, No. 1	pp. 1285-1290	1997	日本コンクリート工学協会	コンクリート表面で検出された衝撃弾性波の周波数特性に着目したグラウトの充填性評価方法の可能性について実験的および解析的に検討を行った。	衝撃弾性波法
71	1-8	サーモグラフィ法による豆板の梁歪	黒居裕登, 尾崎省二	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 20, No. 1	pp. 329-334	1998	日本コンクリート工学協会	サーモグラフィ法による豆板の梁歪現象の検討を行い, コンクリート裏層部近傍の豆板歪変が可能なことも, 豆板の大きさも大きいほど歪変が容易であることを確認した。	赤外線法, モニタリング
72	1-8	A E法による鉄筋コンクリート床版の疲労劣化評価	清山茂彦, 李正旺, 吉沢勝, 黒本健人	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 20, No. 1	pp. 167-172	1998	日本コンクリート工学協会	鉄筋コンクリート床版の疲労劣化をA E法でモニタリングする手法を確立するために, モデル造橋構造物に対して繰返し曲げ試験を実施し, ひび割れ進展過程および劣化が進行し最終破壊に至る過程を評価した。	A E, 疲労, 劣化
73	1-8	検出弾性波のエネルギー変化に着目したグラウト充填性評価	水田智宏, 山田和夫, 松元善保理	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 20, No. 1	pp. 281-286	1998	日本コンクリート工学協会	P C床版部で検出した弾性波のエネルギー変化に着目し, グラウトの充填性評価の可能性について検討した。	衝撃弾性波法
74	1-8	衝撃弾性波法によるP Cグラウトの充填評価	中野裕士, 尾崎省二	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 20, No. 1	pp. 287-292	1998	日本コンクリート工学協会	P Cグラウト充填状況の確認方法の一つである衝撃弾性波法について, P C鋼材に発生する弾性波の振動と検出波の関係明らかにすることにより, グラウト充填状況が検出弾性波に及ぼす影響について実験的検討を行った。	衝撃弾性波法
75	1-8	コンクリート柱鉄筋の劣化診断の検討	不動弘幸, 黒田真, 元治崇, 黒清司, 浅野盛治	電気学会電力技術研究会資料	81-91	1995		コンクリート柱の劣化診断技術として, 赤外線法, 超音波法, 電磁誘導法, 自然電位法を比較検討し, 電磁誘導法と自然電位法について適用の可能性, 適用時の問題点を検討した。	鉄筋コンクリート構造, 電磁誘導
76	1-8	ダム・水利用多機能型水ロケットの開発	中村孝幸	電気学会雑誌	44747	Jul-94		ダム・水利用多機能型水ロケット	水ロケット, ダム, 調査

77	1-8	検査・監督技術の開発、工専発注者側における検査・監督行為の省力化技術の開発	岡部謙、大塚俊雄、井手統一、宇波和重	土木技術資料	P587P61	1996.1	(財)土木研究センター	工事での検査・監督時において非破壊検査技術や新計測技術、その他マルチメディア等を総合的に用いることや使用方法を工夫することによって、「品質の効率化」、「業務の効率化」を図ることができ、	非破壊検査、放射線応用計測
78	1-8	直接接触超音波探傷法による鋼板接着部材の剥離損傷箇所の評価	北見工大 大島俊之他	年次学術講演会(第53回)		平成10年10月		鉄筋コンクリート構造物の補修補強工法の一つである鋼板をアンカーボルトで固定し剥離接着剤を充填して接着する工法において繰返し荷重を受ける範囲でコンクリートと鋼板が剥離することが懸念される。この欠陥の検査手法として超音波探傷法による診断手法の開発を	Bond delamination, ultrasonic wave
79	1-8	橋梁RC床版のための非破壊検査法 舗装下劣化	石田博, 上東泰, 重野匡	ハイウェイ技術	161-164	1997		コンクリート床版の劣化を検査する方法として、赤外線サーモグラフィー法、超音波法、電磁波レーダー法を試みた。それぞれの検査方法の、既設構への適用性を検討。	電磁気検査、鉄筋コンクリート構造、サーモグラフィ
80	1-8	検査・計測技術のハイテク化 橋梁RC床版のための非破壊検査法 圧縮強度推定	堀江啓夫, 飯家義夫, 菅野匡	ハイウェイ技術	61-65	1996		コンクリートの圧縮強度を非破壊検査で推定するための方法として、反発硬度法が最も広く使われている。この方法の解説と、約30年の超長寿命材等のコンクリートにおける適用性を検討。	シュミットハンマー、鉄筋コンクリート構造
81	1-8	SQUID磁歪計を用いた非破壊計測	中山 哲, 茅根一夫, 岡岡利光	配管と装置	48-54	1996		SQUIDは超伝導の特性を利用して超高感度の磁気センサーである。このセンサーを使った非破壊計測により、埋設された鉄筋位置の検出、鋼材の材料劣化診断への応用が可能。	磁歪測定検査、SQUID、鉄筋コンクリート
82	1-8	検測装置を必要としない超音波測定装置によるRC床版鋼板接着部の付着不良調査手法	佐藤、後藤	構造物の診断と補修に関する技術・研究発表会論文集	P13720	Oct-96	日本構造物診断技術協会	点検用超音波測定装置は、剥離層が10cm以内と比較的浅い位置に存在する対象には作業性がよく、通行車両による振動が伝わる動的環境下でも十分しよう出来ることを確認した	RC床版、鋼板接着、剥離診断、超音波探傷
83	1-8	材料の損傷・劣化診断の現状	福原ひろ明	非破壊検査	P1507156	平成9年3月	(社)日本非破壊検査協会	構造材料の強度とそれに関連する各種損傷・劣化の検出・評価に通じた、あるいは行われている非破壊検査法の紹介を行っている。	非破壊検査、損傷、劣化、材料強度、安全性
84	1-8	産業界における非破壊検査の通用状況 7. フラント保守	今中、横野、向井、今吉	非破壊検査	P4977503	平成8年7月	(社)日本非破壊検査協会	各種アラットの構造の全寿命評価、健全性および信頼性評価の観点から、アラットの保守の非破壊検査技術として超音波を用いた材料劣化および欠陥の非破壊評価の具体例を紹介している。	保守検査、材料劣化評価、超音波法、全寿命評価、スベクトロスコピー、ハタチン認識
85	1-8	広がるA.E.の設備診断への応用	西本	非破壊検査	P277931	平成7年1月	(社)日本非破壊検査協会	電気、自動車、鉄鋼、化学等の産業界におけるA.E.による設備診断事例を紹介し、設備診断技術の現在と動向について述べている	Aコーンテック、エミシオン品質管理、保守、波形解析、圧電素子
86	1-8, 3	各種非破壊試験を利用した鉄筋コンクリート梁の損傷測定に関する基礎的研究	増田克洋, 矢島哲司, 魚本健人	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 18, No. 1	pp. 1245-1250	1996	日本コンクリート工学会	繰り返し損傷を受ける鉄筋コンクリート梁に対して、健全な状態から破壊に至るまで経時的に各種非破壊試験を適用し、損傷度と非破壊試験の測定結果との関連性について検討した。	超音波、A.E.、打音
87	2	振動計測器による周波数領域における構造物の動特性推定	長崎大学 岡村隆敏他	年次学術講演会(第53回)		平成10年10月		構造物の振動特性から構造物の健全度を評価する試みが行われているが、このためには高い精度の動特性推定が必要である。構造物定定には時間領域と周波数領域での推定法があるが、本研究では後者を採用し、その手法を仮想計測器ソフトウェアで実現した。	構造物定定、モード解析法、周波数領域、曲線適合、仮想計測器

88	2	逆解析手法を用いた構造物の損傷検出	京都大学 佐藤忠信	年次学術講演会 (第53回)	平成10年10月			構造物の損傷評価を含む診断技術が必要とされている。適用型カルマンフィルタを用いて構造物が地震動入力時に損傷を生じた場合を特定し損傷箇所を特定する手法を提案し、その際の観測点数と配置を検討する。	適用型カルマンフィルタ、損傷検出、赤池ベイズ情報量基準、部分構造化
89	2	水圧鉄管における鉄管理設計の種類と配置状況		水門鉄管 NO.156			社団法人水門鉄管協会	水圧鉄管における鉄管理設計の種類とその配置状況	水圧鉄管、埋設計器、電力
90	2	橋脚の構形部を備えた支座の故障発生原因を、モックを用いることなく、簡便に検出することができる自己診断用制御装置	鳥取三洋電機	特許第1772975	1985/9/30			特許	自己診断、制御装置
91	2	「構造物のモニタリング」シリーズ 建築物の地震応答モニタリング	趙他洋	日本造船学会	31738	Dec-91	日本造船学会	強震計を使った建築物の地震応答モニタリングを紹介	建築物、地震、地震計、モニタリング
92	2	大規模構造物への光ファイバー適用可能性の検討	若木英朗	年次学術講演会 (第50回)	1187119	Sep-95	土木学会	大規模構造物のモニタリングの温度管理に光ファイバーを適用し、むき敷の施工性確認、熱電対との比較による精度確認を行ったうえで、連続的な温度分布を測定し、大規模RC構造物への適用可能性を検討	モニタリング、温度管理、光ファイバー
93	2	安全管理を目的としたコリタダム学動観測システムの開発	青藤真代子	年次学術講演会 (第50回)	140?141	Sep-95	土木学会	ダムの安全管理の合理化、効率化を図るため、維持管理段階における計測作業およびデータ整理作業を実施する担当者の負担を軽減し、計測データの効果的かつ効率的な活用するためのMFA	安全管理、維持管理、モニタリング、ダム、合理化、MFA
94	2	構造部材の研究と損傷のモニタリングにおける光ファイバーセンサーの新しい利用	HABEL W	VDI Ber (Ver Dtsch Ing)	277-291	1995		解読不可 (ドイツ語)	光センサー、監視、歪み計
95	2	重荷重を受ける高速道路橋梁の荷重と変動モニタリングのための自動長期測定装置	RUECKER W F, SAID S, ROHRMANN R, SCHMID W	VDI Ber (Ver Dtsch Ing)	61-71	1995		解読不可 (ドイツ語)	高速道路、ひずみ、動荷重、P C構造
96	2	水中の微量有害物質の生物によるモニタリング	田中宏明、高山潤彦、松原正明	土木技術資料	P26?P31	1996.2	(財)土木研究センター	総合的な水質の把握手法として、バイオセンサーは水中の有害物質の総合的監視を行う上で有効な手法である。構造化を用いたバイオセンサーにより、下水処理への影響、生態環境への影響を評価できる。	環境モニタリング、水質調査、水質管理
97	2	無線式データローガー		共和技報	P1?P9	平成9年5月	共和電業	モーターからの信号を測定器部で収録し、無線で伝送して回収器により受信することにより、延長ケーブルを不要とするMFA	データローガー、無線、Windows 95、
98	2	記事：大型船の海難事故を防止船体応力監視システム		共和技報	P1?2	平成7年1月	共和電業	航行中における船体の応力および加減速を時々計測し、CRT上に時系列データとして表示し、限界値を超えたとき警報を発するMFA	船体監視、ひずみ、加減速、

99	2	記事：産業物量経分場のしや水機能のモニタリング・システムが実用化		共和技報	P 8	平成6年1月2月	共和電業	漏水の監視のため、処分場内外に電極を設置しそれらに通電し電位差を計測することにより、損傷部を特定するシステム	漏水検知、電位分布
100	2	阪神高速道路における鋼構造物の点検	中村、西岡、垣下、金本	鋼構造物文集	P 152-7	Sep-97	日本鋼構造物協会	阪神高速道路公園における構造物点検の周期の決定方法と新点検手法の開発の現状と今後の展望について述べている	鋼構造、点検、損傷
101	2	画像処理を用いたリアルタイム交通流計測システム	堀中、宮本、見持、斉藤、蒲田	三菱重工技報	P 418-4 21	Nov-97	三菱重工業(株)	監視カメラの画像から道路上を走行する車両を識別し、走行速度や走行台数、空間占有率を計測する交通流計測システムを開発した	交通流計測、交通量、平均速度、時間占有率
102	2	オンライン監視設備監視システム	坂本、藤井、山内、高沢	石川島播磨重工業技報	P 359-3 64	Vol-37 No5, 1997	石川島播磨重工業(株)	送風機、圧縮機などの回転機器の診断技術のノウハウをもとに開発されてきた様々な設備診断システムについて診断例も交えて報告する	振動、診断、オンライン、保全、EWS、ローカルシステム、精密診断
103	2	石油化学工業におけるコンディショニングモニタリング	佐藤	非破壊検査	P 257-2 65	平成9年4月	(株)日本非破壊検査協会	オンラインによる設備診断技術として回転機器に対する診断技術、静止機器に対する診断技術等を取り上げ、保全の中における状態監視技術の位置づけを考慮した上で、その適用方法や動向・課題等について述べている	状態監視技術、振動法、AE法、非破壊検査、オンラインモニタリング、リモート診断システム
104	2	化学プラントにおける環境騒音振動の診断	石丸	非破壊検査	P 178-1 84	平成9年3月	(株)日本非破壊検査協会	化学プラントに発生する振動の種類、非破壊検査法について述べ、化学工業における、化学設備に発生する振動の診断の現状認識および課題について述べている。	化学プラント、設備診断、材質劣化、非破壊検査
105	3	Multilayer perception in damage detection of bridge structures	P. C. Pandey, S. V. Barai	Computers and Structures	597-608	1995		ANN (artificial neural network) が最近、開発された。トラス形式橋梁の損傷を証明するために多層パーセプトロンの応用を紹介する。	パーセプトロン、欠陥検査、多層構造
106	3	Bridge fatigue damage evaluation and updating using non-destructive inspections	Z. Zhao, A. Haidar	Engineering Fracture Mechanics	775-788	1996		橋形破壊力学を用いて非破壊検査結果から疲労損傷の程度と疲労感度の改善を提案する。非破壊検査をより的確に行うため、ASH10のS-N線図から、検査の時期や方法等について検討した。	信頼性解析、亀裂亀裂、破壊力学
107	3	Evaluating the structural integrity of the Washington bridge with non-destructive testing techniques	P. N. O'Leary, R. Poston	Annual International Bridge conference	465-471	1997		電気/化学的非破壊試験方法を適用し、橋梁の健全度評価を行った。適用した非破壊検査手法は、Radiography, Chloride Ion Testing, Impact Echo Testing, Penetrating Radar, Electrical Potential Testing, Strain Gagingである。	放射線検査、カンチレバー構、パルス反射法
108	3	NDT applications in a successful fracture critical bridge inspection program and anchor bolt inspection program	P. E. Fish	The international society for optical engineering	149-165	1995	SPIE	橋梁の検査を行うまでの基本とすべき流れを提案。	橋梁強度、ピン、超音波検査、アンカーボルト
109	3	Fracture critical inspection team of the state of California, department of transportation	P. J. Stolarski	The international society for optical engineering	131-133	1995	SPIE	カリフォルニアの橋梁強度検査チームを紹介し、非破壊検査手法について述べる。	道路橋、橋梁強度、非破壊検査

110	3	米国における橋梁の維持管理/ATA	藤井学	橋梁と基礎	33737	Jun-95	BMC (Bridge Management System)	橋梁、維持、管理、ATA
111	3	コンクリート部材の知能化のための機能性材料の基礎的研究	柿沢忠弘, 大野定俊	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 16, No. 1	pp. 771-776	1994	インテリジェント・マテリアルを用いた翼構造部材の設計を可能にするデータの蓄積のため、形状記憶合金の基本的な実験的に検討し、かつ形状記憶合金をコンクリート部材に用いる場合の設計上の問題点についても考察した。	インテリジェント・マテリアル、形状記憶合金、自己診断・修復機能
112	3	劣化コンクリートの圧縮挙動のA E法と塑性理論による評価	藤岡繁作, 日高英介, 友田祐一, 大津政康	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 17, No. 1	pp. 1215-1220	1995	コンクリートの定量的な劣化度評価法の確立のため、A E法と塑性理論を適用して、コンクリートの一軸圧縮挙動の評価を行った。	A E、レートプロセス法、劣化度評価
113	3	新計量入試法によるコンクリートの劣化度推定に関する研究	山守亨, 三浦尚, 西丸知範	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 18, No. 1	pp. 1251-1256	1996	構造物の劣化度推定法を念頭において、新しく開発された計量入試法を用いて評価を行った。	新計量入試法、劣化度推定
114	3	各種非破壊試験によるPC桁梁強度の評価	流澤雄三, 金田昌治, 堀口敏, 佐伯昇	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 19, No. 1	pp. 1279-1285	1997	各種PC桁を対象とした各種非破壊試験により、鋼材検査、空隙調査、鋼材腐食調査などのコンクリート構造物の損傷度評価を行った。	レーダ法、X線透過法、サーモグラフィ法
115	3	逆解析手法を適用したサーモグラフィ法によるコンクリートの内部探索	勝見隆, 山田和夫, 鈴木昌子	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 19, No. 1	pp. 1315-1320	1997	サーモグラフィ法によるコンクリートの内部評価に対する逆解析手法の適用性を解析的な観点から検討した。	サーモグラフィ法
116	3	熱赤外線を利用した壁面損傷の判定指標の構築と定量化に関する研究	金光寿一, 朝内健人, 原洋平, 宮崎晋士	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 20, No. 1	pp. 323-328	1998	トンネル壁面の損傷判定評価に影響する因子として、外気温、加熱条件、冷却時間、損傷面積などが湿度分布特性に及ぼす影響を明確にし、トンネル環境に適合した損傷検知指標の構築を行った。	熱赤外線
117	3	A E法による鉄筋コンクリート梁部材の健全性評価方法に関する研究	内田昌勝, 大津政康, 岡本章久, 森大介	コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 20, No. 1	pp. 161-166	1998	劣化した鉄筋部材の健全性評価のための基礎資料を得るため、RC梁部材の典型的な破壊形式である曲げ破壊あるいはせん断破壊に至るまでの進行過程をA E法にて評価した。	A E、健全性
118	3	鉄筋断面からみた既設鉄道高架橋の耐久性評価	鳥取, 神野, 北後, 宮川	コンクリート構造物のリハビリテーションに関するシンポジウム論文集	P 49754	Oct-98	鉄筋断面から見た鉄道高架橋について、建設後14年および26年の時点で、中性化深さ、塩化物イオン量、かぶりおよび鉄筋腐食状況の調査を行い、構造物の耐久性の評価を行っている。	コンクリート、鉄道高架橋、耐久性、中性化深さ、塩化物イオン量、かぶり、鉄筋腐食
119	3	鋼構造物の診断マニュアル(案)第1版	電力中央研究所	電力中央研究所		Aug-91	ダムゲート、ダムゲート支柱部、水圧鉄管、鋼製水鉄管、100年の計画方法、整理方法、解析結果に基づき診断方法のT-EMの目次を紹介	ダムゲート、水圧鉄管、鋼製水鉄管、100年、診断、T-EM
120	3	渾水橋トンネルの設備診断技術の高度化	志水龍彦	電力土木	10719	May-93	ダム渾水橋トンネルの健全性評価と改修工事を計画的に且つ適格に進める手段として設備診断技術の高度化に関する研究開発を行い定量的な評価を行う	ダム、渾水橋、設備診断、健全性診断、対策工、エクスパート

121	無塗装鋼構造物の腐食劣化度診断技術	田中、江成、町田、遠藤	鉄道総研報告	平成8年8月	(財)研友社	無塗装鋼梁の、架設環境における腐食腐食の予測、早期発見が可能となる腐食劣化診断法について検討を行った	腐食予測、環境評価、耐食性調
122	構造物の再使用に伴う健全度判定法の提案	福山、巖谷、西田	日本鉄道施設協会誌	Nov-98	(社)日本鉄道施設協会	明法22年頃に構築され、昭和43年頃使用停止された橋梁下部工の再使用検討のための、劣化度判定、衝撃振動試験、列車走行状況下量計測、材料試験等より判定	劣化度判定、鉄道、下部工
123	炭素繊維シートにより補強されたRC床版の疲労耐久性に関する実験的研究	西川和広、内田賢一、松尾伸二(建設省)	日本道路学会論文集	1997	日本道路協会	RC床版に対する炭素繊維シート接着工法の適用性および補強効果を明確にすることを目的とし、軸向直交試験を行った。その結果、古い基準のRC床版を炭素繊維シートで補強することにより疲労耐久性は向上し、二方向のひび割れ程度の損傷に対しては期待できる。また、補強率が増加すると、たわみ量および鉄筋ひずみ量が小さくなるが、ある補強率を超えると、疲労耐久性が低下する傾向であったことがわかった。	疲れ強さ、耐久性
124	技術開発の取り組み、道路補修に係わる技術開発	真清林重二郎(供全技術センター)	道路	1995.9	日本道路協会	安全で信頼性の高い道路を維持するためには、低コスト、低遮断工、高耐久性・補修の容易性等を目的とした補修技術の開発が必須となってきている。現時点で道路保全の立場から有用と思われる道路補修に係る各種技術として、(1)非破壊検査関係、(2)コンクリート補修関係、(3)防水・保護膜関係、(4)土地処理関係、(5)舗装関係、(6)橋梁関係、(7)管路関係、(8)その他について紹介している。	非破壊検査
125	閉鎖度アスファルト混成物の密度測定方法と物性	鈴木敏、崎戸順一、高橋謙行(東京都)	日本道路学会論文集	1997	日本道路協会	閉鎖度アスファルト混成物の密度測定方法は「パラフィン法」で行ってきたが、体積の測定が困難であったことから、代表的試験方法として「真空パック法」、「空隙充填法」および「ノギス法」の有効性を検討した。その結果、測定値はパラフィン法>真空パック法=空隙充填法>ノギス法となり、真空パック法と空隙充填法で、正確に密度を測定できることがわかった。	体積測定、重量測定、計測器
126	補修・補強における接合方法	深沢誠(横河ブリッジ)	橋梁と基礎	1994.8	建設図書	既設鋼橋の補修・補強方法について接合という観点から見ると、溶接接合、ボルト接合、接着材接合、PC鋼材を用いた接合がある。本稿ではこれらのほかストップホールドによる簡易な方法も含め、補修・補強を実施する際の留意点について述べている。	鋼橋、接合方法、補修・補強
127	鋼筋コンクリート溶接部における弾性力学的な検討、損傷事例と補修・補強方法に関する調査結果	西川和広、村越潤、佐々木清夫、広瀬隆宏(建設省)	土木技術資料	1994.1	(財)土木研究センター	支保コンクリート溶接部に近年、疲労亀裂が発見されてきており、それらに関する検討、損傷事例の調査および補修・補強対策についての事例を紹介している。ソールプレート溶接部の疲労損傷に対する補修・補強効果については、事例が少なく、必ずしも実橋における補修・補強効果が確認されていない。	亀裂、損傷
128	寒冷地の橋断歩道橋における弾性力学的な調査	森崎二(北海道)、松本光久、本間政弘(前田道路)	日本道路学会論文集	1997	日本道路協会	寒冷地における橋断歩道橋の閉鎖点としてクラックから水が浸入することにより、接着層のはく離れによって発生、進展している。その原因として舗装材料の疲労、口ヒューイングの温度差による舗装材料の膨張収縮が考えられる。この対策として、ウレタン防水・クラック防止層を設ける方法、初期コストはかかるものの、補修費用および維持費用の削減が可能となり、長期耐用性を確保したトータルコストの縮減工法として期待できる。	亀裂、損傷
129	高コム化アスファルトによるクラック抑制対策	菊池康二、小島裕隆(日本道路公団)	日本道路学会論文集	1997	日本道路協会	高密度ギャップアスファルト舗装のリフレクションクラックの発生を抑制する対策として補修工法を採用した。クラックの入った既設舗装とオーバーレイ層の間に高コム化アスファルトに骨材を散布したものを使用する。1年後でもクラックの発生は生じなかった。	亀裂損傷、表面亀裂