

文献番号	題目	著者名	掲載誌名	ページ	発行年	目的	結果
1	海浜耐候性鋼橋梁試験体による海浜地区暴露試験 —北陸新幹線：北陸道架道橋(仮称)—	日本鉄道建設公団 楠 隆、富田幸男、宮坂明博 新日本製鐵(株) サーチ 田辺康児 (株)日鉄テクノリサーチ	土木学会 第55回年次学術講演会	第1部門 I-A190 pp.380~381	平成12年9月 (2000年)	北陸新幹線北陸道架道橋は日本海側不知海岸より約600m山側に位置する北陸自動車道・青海高架橋の上を約15度で交差する橋梁で、LCC(ライオンコンクリート)低減を目的として海浜耐候性鋼(3% Ni)を適用し且つ、初期流れさび防止のためさび安定化表面処理を施している。 本試験は実橋に適用した海浜耐候性鋼とさび安定化表面処理、及び比較用水準を組み込んだ模擬橋梁試験体を橋梁建設地に設置し大気中暴露試験を行うものである。	1年を経過した時点では樫部分を含め異常なさび発生は認められず、流れもさびも殆ど認められず良好に推移している。
2	3%ニッケル高耐候性鋼橋梁試験体による海浜地区暴露試験(第5報) —北陸新幹線：北陸道架道橋—	レム・エイジ・コリアン(株) 保坂健矢 新日本製鐵(株) 藤井康盛、田中陸人	土木学会 第61回年次学術講演会	第1部門 641 pp.1279~1280	平成18年9月 (2006年)	本報告は、北陸新幹線北陸道架道橋に用いた3%ニッケル高耐候性鋼・さび安定化補助処理・比較材としてJIS耐候性鋼を組み込んだ模擬橋梁試験体と小型試験片を、同橋に隣接した場所で大気中暴露を行い、実橋に替わり各部位位置の経年変化を詳細に観察するものである。 前報告に引き続き暴露期間5年目の腐食減重量及びさびの生成状況に加え、桁内外での飛来塩分量の差異を調査した結果について報告する。	樫材においても異常なさびの発生はなく良好に保護性さび生成が推移している。また、さび安定化補助処理材適用部位についても外観変化なく良好に推移している。 桁内外の飛来塩分量をガーゼ法により1年間測定した結果、桁内は桁外の15%程度と低い値を示していた。
3	RC桁の海岸暴露試験—20年経過—	北海道開発局開発土木研究所 太田利隆、高柴保明、大橋 猛	土木学会 第43回年次学術講演会	第V部門 pp.284~285	平成63年10月 (1988年)	北海道では海岸に建設されたコンクリート構造物の中に、強い潮風を受け鋼材の腐食が進み、補修や架け替えが行われる例が多い。そこで、大陸から厳しい季節風を受ける日本海沿岸にRC桁を暴露しており、20年経過した桁の解体結果を示す。	・鋼材腐食に与えるかぶりおよびコンクリートの品質の影響が大きい。 ・エポキシ樹脂などでコンクリート表面を塗装することは、構造物の耐久性を非常に大きくする。 ・自然電極電位は、コンクリート中の鋼材腐食判定の非破壊試験法として有用と思われる。
4	大気暴露試験ハンドブック	日本ウエザリングセンター			平成19年1月 (2007年)		
5	JIS Z 2381 (大気暴露試験方法通則)		日本工業規格		平成13年改正 (2001年)	【内容未確認】	
6	【鉄道総研】コンクリートの暴露試験		<a href="http://www.rtri.or.jp/rtd/division/rtd43/rtd4310/rtd43100203.html">http://www.rtri.or.jp/rtd/division/rtd43/rtd4310/rtd43100203.html</a>			コンクリート試験片を用いて、中性化や塩害について暴露試験を実施。	
7	【鉄道総研】電力設備の暴露試験		<a href="http://www.rtri.or.jp/rtd/division/rtd44/rtd4410/rtd44100203.html">http://www.rtri.or.jp/rtd/division/rtd44/rtd4410/rtd44100203.html</a>			絶縁物の耐塩害性能の評価・検証のため、絶縁物に電圧をかけた状態で長期間に渡り暴露試験を実施。	
8	【土木研究所】建設材料の暴露試験	旧建設省土木研究所 材料施工部化学研究室				土木研究所が実施している主な暴露場と暴露試験の紹介パンフレット	
9	【住友金属テクノロジーズ】自然環境下での暴露試験		<a href="http://www.sml-inc.co.jp/research_support/tushoku_bakuro.html">http://www.sml-inc.co.jp/research_support/tushoku_bakuro.html</a>			住友金属テクノロジーズの暴露試験場所や、試験方法、試験材料の紹介	
10	重防食塗装系の駿河湾海上暴露20年の結果	守屋進・大澤隆英・渡辺健児 他	土木学会論文集F Vol.62 No.4	pp.790-797	2006.11	駿河湾大井川沖に設置されている海洋技術総合研究施設において、重防食塗装の20年海上暴露試験結果をまとめたもの	
11	20年海洋暴露での鋼材腐食と一般塗装鋼材の劣化挙動について	吉崎信樹・守屋進	土木学会論文集F Vol.65 No.2	pp.222-229	2009.6	駿河湾大井川沖に設置されている海洋技術総合研究施設において、普通鋼材(無防食鋼材)、ターナルエポキシ樹脂塗装鋼材の20年暴露試験の結果をまとめたもの	
12	長期防錆型(重防食)塗装の歴史と現状	田中誠	橋梁・鋼構造物塗装 Vol.38 No.2	pp.18-25	2010.9	国鉄(主に本四)で実施した重防食塗装の暴露試験(暴露期間は最長10年)の概要を紹介。	
13	鋼構造物試験体の耐久性確認試験に関する報告 —腐食環境の厳しい場所(沖繩地区)において—	技術委員会 製作小委員会(前田博・前川清隆・平野晃・大庭哲也)	日本建設橋梁協会 平成22年度 技術発表会		2010	塗装系では平成3年4月から、金属溶射皮膜では平成14年6月から、それぞれの防食方法における耐久性の検証を目的として、大型試験桁および試験板を設置して沖繩で暴露試験を実施している。本報告は、塗装系に関して15年経過の総括報告、金属溶射に関して7年経過の中間報告を行う。	
14	耐候性鋼材の補修塗装追跡調査	金子謙一郎・羽田野和久・鈴木俊一	土木学会 第57回年次学術講演会	第V部門 564 pp.1127-1128	平成14年9月 (2002年)	耐候性鋼材の補修塗装の試験板を、東京・沖繩・北陸の3曝露場に屋外曝露した結果(試験開始から5.5年の追跡調査)を報告している。	
15	耐候性鋼橋梁の補修塗装の暴露試験調査	酒井修平・中村和己・藤原俊明・前川昌三・西本悟	土木学会 第63回年次学術講演会	第VI部門 116 pp.231-232	平成20年9月 (2008年)	耐候性鋼材の補修塗装の試験板を、東京・沖繩・北陸・静岡県御前崎に屋外曝露した結果(最長17年)を報告している。	
16	コンクリートの長期耐久性(小樽港百年耐久性試験に学ぶ)	長瀬重義監修			平成7年 (1995年)	小樽港防波堤からコンクリートコアを採取し物理・化学試験を実施。コアは1899年に建設された北防波堤および1909年に建設された南防波堤から採取。	

17	コンクリート構造物の健全度評価手法に関する研究	北梅道開発土木研究所 正会員○佐々木慎一、正会員 田口史雄、正会員 嶋田久俊、ハザテ 技術研究所 正会員 前田信行、正会員 山下英俊	土木学会 第57回年次学術講演会	第V部門 V-275 pp.549～550	平成14年9月 (2002年)	コンクリート構造物を適切に維持管理するためには、構造物の健全度を正確に評価し、その結果に基づいて有効な対策を施すことが重要である。近年、構造物などの挙動を長期モニタリングする技術として光ファイバセンサを用いたシステムの開発が行われ、変位などの計測に利用されている。本文では、コンクリート構造物の健全度を評価する際の手法として有効と思われる、光ファイバセンサを用いたコンクリート構造物の挙動モニタリングについて、載荷試験での適用事例を報告する。加えて、デジタル画像によるびびり割れ調査、超音波伝播速度によるコンクリートと鋼筋の組み合わせによる評価についても検討を行った。
18	異なる健全度診断手法による河川橋脚の振動測定結果の比較	(財)鉄道総合技術研究所 正員 ○中島大輔 正員 佐藤昌彦 正員 佐藤新二 正員 小林俊彦 正員 稲葉智明 正員 羽矢洋 正員 村石尚	土木学会 第57回年次学術講演会	第IV部門 IV-469 pp.937～938	平成14年9月 (2002年)	河川増水時における橋脚基礎の健全性を診断することは困難である。また、河川増水時における橋脚の振動性状は、その測定例が極めて少なく不明な点が多い。一方、常時状態における橋脚基礎の健全度診断手法には、衝撃振動試験(1)と微動測定(2)による方法の2つが知られている。しかしながら、それらの増水時橋脚への適用にはいくつかの課題がある。そこで、筆者らは常時における健全度診断手法を増水時に適用する際の問題点を明らかにし、増水時における橋脚基礎の安定性評価手法を提案する目的で研究を進めている。その一貫として、実物の河川橋脚において、常時における2つの健全度診断手法において使用するセンサ及びそれらとは異なる振動センサを用い、同一条件下で複数回の振動測定を実施した。本稿では、それぞれの手法による健全度診断の比較結果等について言及する。
19	河川橋脚の長期微動測定と微動を用いた健全度判定指標の変動	鉄道総合技術研究所 正会員○小林大輔 正会員 佐藤 昌彦 正会員 中島 大輔 中村 洋光 正会員 村石 尚	土木学会 第58回年次学術講演会	第IV部門 IV-017 pp.937～938	平成15年9月 (2003年)	河川橋脚では、増水時に高所の流況変動が生じて、極端な場合には橋脚の傾斜や転倒につながるおそれがある。このため、鉄道橋りょうでは、必要により河川水位で運転規制を行い、列車運行の安全を確保している。しかし、運転再開にあつては、橋脚基礎部の状況の確認が困難なため、確認できる範囲での目視検査に頼っているのが現状である。一方、平水時における橋脚基礎の健全度判定手法の一つに、常時微動を用いた手法(1)がある。しかしながら、橋脚の微動は、測定条件(測定時刻や河川水位など)が変わることにより、その性状が変化し得る可能性がある。そこで、長期にわたり実橋脚での微動測定を行い、測定時刻や河川水位などの測定条件の変化が、常時微動を用いた健全度判定手法による結果に与える影響について検討を行った。
20	既設橋梁の健全度評価に関する基礎的研究	日本道路公団 正会員○横山 和昭 日本道路公団 正会員 上東 泰 日本道路公団 野島 昭二(橋建設 技術研究所 土井 達朗)	土木学会 第57回年次学術講演会	第V部門 V-264 pp.527～528	平成14年9月 (2002年)	日本道路公団(以下、JH)における橋梁の点検および健全度評価は図-1に示す流れで実施されている。橋梁点検は目視による外観調査が主体となつており、点検員による点検結果に基づき専門家が健全度評価を実施している。しかし、点検が困難な箇所および複数の劣化要因により劣化が生じている箇所においては、健全度評価の結果が量的な判断が難しい点検員および専門家の知識と経験則をルーチン化するのに適したニューラルネットワーク手法を用いて既設橋梁の健全度評価を試みた。具体的には、橋梁を構成する主桁、床版等の各種エレメントの点検結果を統計的に分析し、専門家による健全度評価結果とニューラルネットワークモデル(以下、NNモデル)による評価結果を比較した。その結果、既設橋梁の健全度評価手法としてNNモデルの妥当性を検証した。
21	健全度の異なる構造物の常時微動計測とモード特性同定	埼玉大学大学院 学生員○伊比友明 埼玉大学工学 部 正会員 松本泰尚 埼玉大学工学部 正会員 山口宏樹 埼玉大学大学院 N.Arcemil	土木学会 第58回年次学術講演会	第I部門 I-564 pp.1127～1128	平成15年9月 (2003年)	近年、我が国の社会基盤施設の劣化が深刻な問題となつており、維持管理を目的とした健全度評価の必要性が高まっている。この健全度評価方法の一つとして、構造物の損傷や劣化が生じた際の振動特性の変化を指標としたものが着目されて久しいが、人工加振を必要としない利点を有する常時微動の場合、振幅が微小であるために計測法および同定法に精度上の問題をかかしている(1)のが現状である。このような背景にあつて、本研究では、埼玉大学建設工学科1号棟(RC造4階建)の改修工事(2002年8月～2003年1月)に伴い、実構造物について常時微動を計測し、モード特性の同定および構造物の状態の評価を試みた。

22	鉄筋コンクリート構造物の健全度評価手法に関する検討	首都高速道路公団 正会員 飯古 道則 同 正会員 岡田 知朗 正会員 〇田口 莉子	土木学会 第58回年次学術講演会	第VI部門 VI-200 pp.399~400	平成15年9月 (2003年)	首都高速道路公園では、道路構造物を定期的に点検し補修・補強することで、その安全性の確保に努めてきた。しかしながら、一般的な点検だけでは損傷原因の特定や評価が困難で詳細な調査を必要とする損傷のみならず、そうした場合の詳細な調査内容の選定や健全度の評価手法については、個々の技術者の判断によっているのが現状である。ここでは、RC橋脚のひび割れに着目した詳細な調査結果に基づいて損傷要因の推定と健全度の評価手法について考察する。	各橋脚毎の調査結果をもとに、RC橋脚におけるひび割れ損傷の調査評価を行い、橋脚の健全度を把握するためのデータベース構築の基礎的な検討を行った。今後、対象橋脚を増やしつつ、健全度評価方法の見直しも行いながらその精度を高め、適切かつ効率的な維持管理手法の確立を目指したい。
23	FWDによる床版の健全度評価手法の検討	東京都土木技術研究所 関口 幹夫 東京都立大学大学院 園府 勝郎	構造工學論文集	Vol.50A pp.697~706	平成16年9月 (2004年)	道路橋RC床版の健全度調査では、一般にひび割れ発生状況の調査や載荷試験による力学的な検討が行われる。これらの調査法は、橋梁全体の床版に適用すると多大な労力と経費が不可欠であり、安価で簡便に調査する評価方法の確立が求められている。本報では、多摩水道橋(旧橋)の床版撤去時に仕様の異なるFWD2機種を使用して荷重を3レベルに変えてたわみ量を測定し、たわみ量の変動や上下たわみ量の整合性など、FWDを橋梁床版に適用した場合の基本的な特性について検討を行った。また、測定結果を用いて床版の健全度を評価する方法を提示し有効な方法であることを示した。	近年、損傷事故が相次いでいる鋼トラス橋に対し、振動特性変化に基づく健全度評価法の適用を意図して、トラス橋特有の振動特性を精緻に説明するとともに、維持管理の上でターゲットとなる振動モードや振動指標の整理を試みた。具体的には、実在するトラス橋において多点同期計測を行い、実験・理論の両モード解析から振動特性を分析するとともに、斜材に損傷を有したときの実測データから損傷検知の可能性について検討を行っている。その結果、トラス橋の振動モードとしてトラスモード、斜材卓越モード、斜材連成モードが存在し、斜材の局所的な構造特性の変化が斜材卓越・連成モードに比較的影響に表れること、斜材連成モード・連成モード減衰に着目すれば少ない計測点で斜材損傷による変化を捉えられる可能性が得た。
24	鋼トラス橋の斜材振動連成とモード減衰変化を利用した構造健全度評価	吉岡 勉、伊藤 信、山口 宏、松本 泰尚	土木学会 土木学会論文集 A	Vol.66 No.3 pp.516~534	平成22年8月 (2010年)	近年、損傷事故が相次いでいる鋼トラス橋に対し、振動特性変化に基づく健全度評価法の適用を意図して、トラス橋特有の振動特性を精緻に説明するとともに、維持管理の上でターゲットとなる振動モードや振動指標の整理を試みた。具体的には、実在するトラス橋において多点同期計測を行い、実験・理論の両モード解析から振動特性を分析するとともに、斜材に損傷を有したときの実測データから損傷検知の可能性について検討を行っている。その結果、トラス橋の振動モードとしてトラスモード、斜材卓越モード、斜材連成モードが存在し、斜材の局所的な構造特性の変化が斜材卓越・連成モードに比較的影響に表れること、斜材連成モード・連成モード減衰に着目すれば少ない計測点で斜材損傷による変化を捉えられる可能性が得た。	年、損傷事故が相次いでいる鋼トラス橋に対し、振動特性変化に基づく健全度評価法の適用を意図して、トラス橋特有の振動特性を精緻に説明するとともに、維持管理の上でターゲットとなる振動モードや振動指標の整理を試みた。具体的には、実在するトラス橋において多点同期計測を行い、実験・理論の両モード解析から振動特性を分析するとともに、斜材に損傷を有したときの実測データから損傷検知の可能性について検討を行っている。その結果、トラス橋の振動モードとしてトラスモード、斜材卓越モード、斜材連成モードが存在し、斜材の局所的な構造特性の変化が斜材卓越・連成モードに比較的影響に表れること、斜材連成モード・連成モード減衰に着目すれば少ない計測点で斜材損傷による変化を捉えられる可能性が得た。
25	コンクリート橋の損傷による力学的振動特性と補強効果	トビー建設工業 正会員 〇立 伸久 雄 日本道路公団 東京管理局 藤田 真実 八千代エンジニアリング(株) 松田 義則 トビー建設工業(株) 正会員 高橋 輝光	第138回 アレストレストコンクリートの 発展に関するシンポジウム 論文集	pp.275~278	平成16年10月 (2004年)	損傷度診断を、マクロ的な診断とミクロ的な診断とに大別した場合、後者については超音波探傷などの検査技術が開発され実用化されている。しかし、前者のマクロ的な診断については、現在、ほとんどの場合、人間の目視調査に頼っている状態にあり、損傷度診断のトータルシステムの構築は取り組むべき技術課題となっている。こうしたマクロ的な診断技術の1つとして、構造物の振動性状の変化に着目した診断が考えられる。本論では、本橋の損傷評価と補強効果を確認するために、補強前後で行われた実荷載荷重および振動実験について報告するものである。	アクトプレート工法による補強前後の実荷載荷重実験の変形量は、補強前でD1=1.53mm、D2=1.88mm、補強後でD1=1.07mm、D2=1.12mmであった。また、補強前後の実荷載実験からは、曲げ1次モードの固有振動が特定でき、補強前の固有振動は4.4Hzであり、補強後の固有振動は5.2Hzであり、主桁の剛性低下による変位量の増加および固有振動数の低下が確認された。健全時を想定したFEM解析値・梁理論解析値とアクトプレート工法による補強後の実験値の変形量および固有振動数を比較すると両者は一致しており、補強後は健全時程度の主桁剛性が確保できたと考えられる。
26	腐食の著しい鋼トラス橋における活荷重載荷時の挙動計測	土木研究所 守、 有村 健太郎、 村越 潤、 梁取直 榎、 澤田 前田和裕 早稲田大学 依田照彦、 笠野 英行 首都大学東京 野上 邦策	土木学会 第65回年次学術講演会	第1部門 I-534 pp.1067~1068	平成22年9月 (2010年)	トラス橋やアーチ橋といった橋梁形式では、腐食等による一部の部材の損傷が橋全体系の致命的な損傷につながる可能性がある。このため、これらの橋梁での劣化損傷の実態や実挙動に関する知見を蓄積するとともに、橋全体系としての安全性を確保するための状態評価技術の検討が重要かつ不可欠である。本文では、腐食損傷の著しい鋼トラス橋を対象として撤去前に実施した各種の現地計測とFEM解析との比較結果について報告する。	現状の鋼板接着補強RC床版は、無補強のRC床版に対する疲労寿命比や補強後の経過年数を考えれば、全疲労寿命の中では初期段階と考えられ、アクトプレートの損傷が発生するまでは考えにくい、これを裏付けるようには、橋を確保するまでの経過年数や輸荷重走行位置との関係性は相関が見られなかった。また、はく離を有する鋼板接着RC床版のたわみも補強直後とあまり変化がなかった。これらを踏まえ、現在発生しているはく離は、本来その疲労劣化過程において出現するはく離とは異なり、何らかの二次的要因による初期的にははく離と考えることもできる。
27	鋼板接着補強RC床版の維持管理に関する検討	阪神高速道路管理センター 前川 敬彦、 久利 良夫、 阪神高速道路 佐々木 一則、 飛ヶ谷 明人、 青木 康泰	第七回道路橋床版シンポジウム論文集	pp.13~18	平成24年6月 (2012年)	阪神高速道路はRC床版の基本的な補強工法として鋼板接着工法を選定している。補強後の経過年数が30年を超え、パネルも存在し、わずかながらではあるが劣化進行の傾向が見受けられる。このような状況から学識経験者を交えた検討委員会を設置し、鋼板接着工法の台成効果の特長と耐久性、補強効果、損傷検出技術の検証を実施しているが、損傷が発生した残存耐力や寿命については未解明な部分が多く、明らかとなっていない。 本検討は、既往の検討結果や最新の見聞を踏まえ、鋼板接着工法RC床版の合理的な維持管理方法の構築を目的として、本稿では、損傷実態およびはく離の発生原因について取りまとめ、維持管理の課題と今後の方針を述べる。	床版のたわみは非常に小さいが、衝撃加振力を利用した速度センサーによる床版のたわみ計測方法により適用性があることが確認できた。
28	供用後24年を経過した鋼・コンクリート合成床版の衝撃加振によるたわみ計測	日本橋梁建設協会 橋 吉宏、 林 暢彦、 野呂直以 東京都 関口 幹夫	土木学会 第65回年次学術講演会	第1部門 I-291 pp.581~582	平成22年9月 (2010年)	床版の健全度評価法は、ひび割れ性状や床版たわみ成劣化度を判定する方法が一般的である。鋼・コンクリート合成床版では底鋼板が存在するため、ひび割れを直接目視確認できないため、判定はたわみを指標としている。本文は、東京都管理の国道411号線の青梅市に位置する「銀座」において東京都が開発した衝撃加振装置および2種類のFWDを用いて床版たわみ計測を実施した内容について報告する。なお、本橋は合成床版施工後、供用後24年を経過した橋梁である。	床版のたわみは非常に小さいが、衝撃加振力を利用した速度センサーによる床版のたわみ計測方法により適用性があることが確認できた。

29	旧橋の固有振動特性評価に関する実験的・数値解析的検討	室蘭工業大学 小室雅人、岸 徳光 寒地土木研究所 西 弘明、佐藤 京	橋梁振動コロキウム2011論文集	pp.136～141	平成23年9月 (2011年)	近年、橋梁構造物の維持管理や劣化度診断を行う一つの手法として、橋梁の固有振動特性の経年変化に着目した評価法が検討されている。 本研究では、既往の研究を踏まえ、昭和7年に建設された旭橋を対象に、維持管理の観点から現時点における固有振動特性の評価を目的として、強制加振実験および常時微動観測を実施した。さらに、架設当初の形状データを基に忠実にモデル化した有限要素法による固有振動解析を実施し、加振実験結果との比較により、本橋の現時点における健全度の評価を試みることとする。	・強制加振実験および常時微動観測により、低次の固有振動数および固有振動モード分布を特定することができた。 ・有限要素法を用いた固有振動解析結果と強制加振実験結果はよく一致している。 ・理学的断面剛性等は当初設計時から大きく変化していないことが確認され、本橋の全体挙動に与える大きな損傷や材料劣化は生じていないもの全体推察される。
30	海洋構造物の耐久性向上技術に関する共同研究報告書 (飛沫部及び干満部における鋼構造物の防食に関する研究 第1分科会) —暴露20年経過後までの研究成果—	(独)土木研究所 西崎 到、守屋 進	共同研究報告書 整理番号第347号		平成18年7月 (2006年)	1984年に、駿河湾内の静岡県大井川沖に科学技術振興費に調整費によって「海洋技術総合研究施設」が設置された。この施設はわが国で最初の恒久的な海洋試験施設で、今後の海洋における防錆防食試験の標準試験場と位置付けられるものである。 海上で少なくとも20年の耐久性を有する海洋構造物の防食技術を確認することを目的として、この施設を使用して建設者土木研究所と民間関係者との間で共同研究を開始した。 海洋技術総合研究施設を用いて、海洋構造物を対象とする高度な防食技術の開発およびそれらの長期耐久性評価を行うことを目的とする。	有機ゾレック鋼材、厚膜塗装材及びビニルエポキシ系防食材に保護カバナーを用いた材料が暴露19.5年にて良好な結果。
31	海洋構造物の耐久性向上技術に関する共同研究報告書 (海上大気部の長期防錆塗装技術に関する研究 第3分科会) —海洋暴露20年の総括報告書—	(独)土木研究所 西崎 到、守屋 進、中村 亮 関西ペイント㈱ 中野 正 大日本塗料㈱ 永井昌憲 日本ペイント㈱ 大澤隆英	共同研究報告書 整理番号第354号		平成19年1月 (2007年)	駿河湾内の静岡県大井川沖に科学技術振興費に調整費によって「海洋技術総合研究施設」が設置された。この施設はわが国で最初の恒久的な海洋試験施設で、今後の海洋における防錆防食試験の標準試験場と位置付けられるものである。 この施設を使用して「海上大気中の長期防錆塗装技術に関する研究」を行なった。海上大気中の防錆塗装は、新しい塗料の開発や塗装方法の改善によって塗装の品質も改善し、海上でも10年以上の耐久性を有する塗装システム(塗装系)が得られたことは、これまで実施してきた試験研究で確認しているが、今後、海洋をより有効に活用するためには、さらに耐久性の高い新規の長期防錆(重防食)塗装技術の開発が望まれている。 そのため、本研究では少なくとも20年の耐久性を有することを目標とし、実海域での試験を体系的に行うことにより、高性能で信頼性の高い重防食塗装技術の開発を行うこととした。	(1)海上での腐食環境調査 環境調査により腐食因子と界面からの距離や希少との関係が明らかとなり、腐食環境と塗装鋼板、各種鋼板の腐食量を対比した。この結果、腐食に対する影響の大きい飛沫塩分は、風向きと風力との関係があり界面で飛沫が発生し飛沫来することが分かった。また本施設はISO腐食環境分類基準(ISO/9223:1992～9226:1992)の研究で、日本での測定値として環境調査を行い、世界的に見た腐食環境の位置づけができて標準暴露地として活用できるようになった。 (2)鋼材の劣化機構と劣化予測技術の開発 塗膜自体の劣化、塗膜と鋼材の界面現象の測定、塗膜下鋼材の変化を測定して、塗装鋼板の劣化を予測する方法に関する知見を得た。 (3)新規塗装系の開発 海上で20年以上の耐久性を持つ塗装系の開発を目標に、塗装試験片と施設本体の調査を行い、厚膜無機ジンクリッチペイントの上に高遮断性の塗装を行えば20年以上の防食性が期待できることが分かった。また数mm単位で塗装する超厚膜エポキシ樹脂塗料の効果や、フッ素樹脂塗料の耐候性が実証できた。 (4)塗替え塗装技術の開発 海洋構造物を半永久的にしようするためには、塗替え技術の開発が必要である。試験片と施設本体を使用し、部分補修塗装系と全面塗替え塗装系について海上での作業性を含めて塗替え技術の開発を継続している。
32	鋼道路橋塗装・防食便覧	(社)日本道路協会			平成17年12月 (2005年)	鋼道路橋に於いてTICC(ライオンサイクルコート)低減の観点から防食下地には耐食性に優れたジンクリッチペイントを、下塗りには遮断性に優れたエポキシ樹脂塗料を、上塗りには耐候性に優れたふっ素樹脂塗料を用いた重防食塗装系を基本とする。ふっ素樹脂塗料は、ふっ素樹脂を主剤とし非黄変性インジゴノートを硬化剤とする二液型塗料である。耐候性、耐水性、耐薬品性、耐熱性に優れた塗膜の硬度も高い。耐候性が優れており塗膜の色や光沢を長期間保持することが求められる場合に用いられる。	鋼道路橋に於いてTICC(ライオンサイクルコート)低減の観点から防食下地には耐食性に優れたジンクリッチペイントを、下塗りには遮断性に優れたエポキシ樹脂塗料を、上塗りには耐候性に優れたふっ素樹脂塗料を用いた重防食塗装系を基本とする。ふっ素樹脂塗料は、ふっ素樹脂を主剤とし非黄変性インジゴノートを硬化剤とする二液型塗料である。耐候性、耐水性、耐薬品性、耐熱性に優れた塗膜の硬度も高い。耐候性が優れており塗膜の色や光沢を長期間保持することが求められる場合に用いられる。
33	エッフェル塔の建設時塗料・塗装	エッフェル塔運営管理組織SETTE	All you need to know about the Eiffel Tower		P.19 2007年?	エッフェル塔の初期塗装に関する調査。	1889年に精土系塗料に亜麻油をコーティングしたのが初回の塗装。 設置9年後に瀝青系塗料を塗装。
34	英国鉄橋の建設当時の塗料	ニュージージーランド交通局	Bridge Inspection and Maintenance Manual 2001	13: Appendices P.17	2001年	英国・ライオンブリッジの初期塗装に関する調査。	コンクリートの劣化因子を遮断するといわれ、被覆材に求められる性能を維持するには、塗膜欠陥(ぶくれ、われ、はがれ)を生じないことが求められる。これまで述べた長期暴露試験結果、実構造物調査結果、耐久性試験結果から、これまで以上に耐久性のある被覆材を選定するには、「耐湿試験10日間後の外観」を評価項目に加える必要があることがわかっていた。被覆材を施工するコンクリートのひび割れや漏れや無塗、表面性状の違いなど、被覆材施工時のコンクリート面のばらつきに対してでも追従できるものと思われる。
35	コンクリート表面被覆材の耐久性向上に関する検討	(株)高速道路総合技術研究所 竈本 武弘、野島 昭二 (財)日本塗料検査協会 藤田 康雄	コンクリート工学	pp.30～36	平成21年2月 (2009年)	東・中・西日本高速道路(株)では、昭和63年からコンクリート表面被覆材の品質規格を定め、その規格を満たす製品が橋脚等に施工されているが、中には早期に返上を生じることがあり十分な硬化を得られない場合がある。NEXCO総研では、コンクリート表面被覆材の耐久性を調査するために平成9年から長期暴露試験を行い、平成19年に暴露10年後の追跡調査を実施した。また、重構造物に施工したコンクリート表面被覆材の調査を行った。調査結果から、耐久性評価方法の見直しが必要と考え、新たな試験方法の検討を行った。	

36	鉄筋コンクリート構造物の高経年劣化技術評価における健全性評価の方法論	首都大学東京大学院都市環境科学研究科建築学 城 橋高義典	日本建築学会技術報告集	pp.27～30 平成22年2月 (2010年)	従来のRC構造物の耐久性評価の課題を整理し、実際の劣化度測定データに基づく外挿法によるRC構造物の健全性評価の方法論について提案する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・外的要因の多様性を有するRC構造物の健全性評価方法として、劣化因子の一律性が仮定できる1年間を最小単位とする積算的性質を持つ劣化関数の基本評価式を定め、劣化度の測定データを外挿し、劣化指数および評価曲線を帰納的に決定する方法を提案した。</li> <li>・RC構造物の劣化度評価には、材料単体だけでなく複合体の評価が重要であることを指摘し、経過年、劣化因子の作用量R、材料劣化度D、構造物の性能P相互の関係を定式化し、それらを組み合わせたPDF曲線による評価が有効であることを示した。</li> <li>・PDF曲線を用いたRC構造物の健全性評価の具体的手順および評価例を示した。</li> </ul>
37	鋼の耐候性と環境因子	文部科学省金属材料技術研究所 片山 英樹 新日本製鉄(株) 山本 正弘	マテリアルライフ学会誌	pp.68～71 平成15年4月 (2003年)	鋼の耐候性と環境因子について著者らの研究を中心に紹介し、耐候性鋼の問題点や研究状況、今後の研究課題を述べる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構造物(特に橋桁)を模擬した試験体について暴露試験を行い、暴露6ヶ月後のさびの厚さを調べた結果、天井部が最も厚くなっており、鋼材内部温度が鋼材表面の濡れに影響をおよぼしていることがわかった。</li> <li>・構造物の場合、たとえ、同じ材料であっても、形状や部位などの構造因子によって、それぞれ異なったマイクロ腐食環境が形成されるため、平板試験板の暴露試験だけでは構造物としての腐食挙動を把握することはできないといえる。</li> <li>・橋梁の内桁環境を模擬した覆い付きの暴露試験を行った結果、海浜地域における橋梁の内桁では、飛来する海塩が蓄積し、厳しい腐食環境になっていると予測される。</li> </ul>
38	外装塗料・仕上塗材の標準耐用年数に関する調査研究 その3 仕上塗材に関するアンケート調査	ハザテ 技術研究所 山田 人司 竹中工務店 大澤 啓 大成建設(株) 久保田 浩 三井住友建設(株) 小久保 正美 (株)フジタ 技術センター 添田 智美 清水建設(株) 名知 博司	日本建築士上学会 年大会学術講演会 2007	pp.127～130 2007年	本報は、既報に引続きその基礎的な情報の収集を目的として実施した塗料製造所各社へのアンケート調査のうち、「外装塗料仕上塗材の耐久設計指針・同解説」の適用対象となる仕上塗材の耐用年数に関する結果を報告する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・複層仕上塗材のYsは、けい酸質系SIと剛性樹脂エポキシ樹脂がほぼ等しく、ポリアーセナト系CE、反応硬化形剛性樹脂エポキシ系RE、剛性樹脂溶液形RSがこれより1割程度が長い。</li> <li>・上塗材の樹脂は、アクリル系、ウレタン系、アクリルシリコン系、ふっ素系の順にYsが長い。</li> <li>・複層仕上塗材の上塗材では、アクリル系は溶剤系よりも水系のYsの方が長く、アクリルシリコン系とふっ素系は水系、弱溶剤系、溶剤系の順にYsが長くなる傾向であった。</li> <li>・ふっ素系の回答結果にはばらつきが大きい。</li> </ul>
39	実暴露試験に基づくニッケル系高耐候性鋼の長期腐食量予測	JFEスチール(株) 鹿毛 勇, 塩谷和彦, 竹村誠洋, 小森 務, 古田彰彦, 京野一章	Zairyo-to-Kankyo	pp.152～158 平成18年4月 (2006年)	本論文では、最初にこれまで提案されてきた腐食予測方法を整理し、暴露試験の結果に基づいて、飛来塩分を代表とする国内環境に対する特性変化を明らかにし、次にこれらの鋼材について一部実験室で行った腐食試験結果を加え、腐食予測曲線を立案した。さらに、腐食におよぼす降雨やさび安定化補助処理の影響を考察したので報告する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2種類のニッケル系耐候性鋼について、覆い付き暴露試験を全国で実施し、3～5年経過した試験片を解析した結果、以下の結果を得た。</li> <li>・暴露試験と温度、湿度、塩分量を調節した実験室での再現腐食試験の結果を加え、各鋼種の腐食量予測式を作成した。その結果、JIS-SMAAに関しては、過去の結果とよく一致した。ニッケル系高耐候性鋼に関しては、これまで提案されてきた耐候性合金指標V値に基づき予測結果より飛来塩分に対して高い耐食性を示した。</li> <li>・上記以外に、耐候性鋼の適用に関し、洗い流しのある環境に暴露した場合、海岸近傍の0.5mddを越える環境において良好な耐食性を示すことがわかった。さび安定化補助処理を適用した場合、無塗装で適用可能な環境では腐食量を低減する効果が考えられる。</li> </ul>