



Bulletin

日本構造物診断技術協会会報

第7号 平成16年6月1日発行

Inspection And Technology Association

構造物診断士の活用と制度の運用について

構造物診断士制度は、当協会の設立10周年を経過した平成9年から技術委員会にて検討を開始し、平成13年8月に第一回目の認定試験を実施しました。過去3回の認定試験により、鋼構造物領域とコンクリート構造物領域において合計262名の一級と二級構造物診断士が誕生しています。

わが国では、高度成長期に大量の土木構造物が建設されたため、今後これらの施設の高齢化が集中的に進むことになります。この更新時期の集中を見越して、国土交通省では、延命化による更新時期の平準化と、維持管理から更新までのトータルコストを削減することを目的としてアセットマネジメント導入による総合的なマネジメントシステムを構築しており、平成16年度より直轄国道の約2万橋を対象に橋梁管理カルテの作成を開始する予定です。

この種のシステムの運用に当たっては、資産管理の視点から信頼に足る専門技術者の育成とレベルの向上が不可欠となります。既設構造物の点検・調査・診断から補修・補強技術の分野を専門とする技術者には、新設構造物に対する経験に加えて、既設構造物の経年劣化とこれに対処する能力が要求されています。当協会の構造物診断士は、医療分野における町の個人医の大切な役割りと同様に、施設管理者に対して信頼されるサービスやコンサルティングを提供できる専門技術者であることを目指して、その制度を定めております。

一級構造物診断士は、技術士、一級建築士あるいはコンクリ

ート診断士の有資格者を対象にして、土木構造物の維持管理業務に関わる計画・実施・管理・指導等の総合的技術を有する人に、また、二級構造物診断士は、点検・調査業務に精通し、維持管理に必要な劣化情報を的確に収集・提示できる人に対して付与しています。いずれも認定試験に合格し、登録することが必要です。維持管理分野は、技術開発が積極的に進められており、技術的な変革期にあることを考慮して、登録の有効期限を4年間とし、その間に当協会が主催する講習会、技術・研究発表会、共同研究等への参加による継続教育を義務付けています。当協会の活動を通じて最新の知見を修得し、技術力を向上させることを意図したものであります。なお、構造物診断士制度は運用開始して4年目に入りますが、施設管理者、会員会社あるいは構造物診断士からの要請・意見を反映させるために、制度そのものの見直しも継続的に行ってゆく予定です。

構造物診断士は、維持管理業務の応札資格の一つとして記載されるなど徐々に認知されつつありますが、構造物診断士として携わった業務を通じて、施設管理者の高い評価を得て初めて認知されたといえます。そのためには、構造物診断士の方々には、顧客に対して積極的にこの資格を提示して維持管理業務に当たっていただきたい。一方、施設管理者の方々には、アセットマネジメントの一環として構造物診断士を有効に活用していただければ幸いです。

構造物診断士委員長 青景平昌〔(株)フジタ〕

第4回 構造物診断士認定試験

構造物診断士は、日本構造物診断技術協会の会員会社に所属する技術社員を対象とする資格で、協会が実施する講習会を受講し、所定の試験に合格した後、登録を完了した者に付与する資格です。

●講習会(平成16年11月19・20日)

受験希望者は受験の必須条件である「構造物診断士講習会」の申込を行い受講して下さい。※詳しくは、後日ご案内いたします。受講料は、一律15,000円です。

●受験申込

受験申請に用いる下記の書類は講習会で配付します。協会指定の封筒を用い申込期限内に郵送で申込んで下さい。

- ①受験申請書 ②業務経歴書(その1)(その2)
③試験整理票 ④受験料振込控の写し(振込はATMで構いません)

受験料は、一級構造物診断士15,000円、
二級構造物診断士12,000円です。

●認定試験

- (1)筆記試験…平成17年4月15日
(2)面接試験…平成17年6月10日

※面接試験は、筆記試験に合格した一級構造物診断士の受験者に対してのみ行います。

●構造物診断士登録

認定試験に合格の後、登録を行って、構造物診断士の資格が授与されます。登録料は5,000円です。

▶ 詳しくはホームページをご覧ください。事務局までお問い合わせください。

ホームページアドレス
<http://www11.ocn.ne.jp/~nsi/>

最近の補修・補強の事例

既設構造物の補修・補強工事は、新設工事に比較して構造的、施工的な制約条件が多く、また、すでに劣化が進行しているコンクリート構造物の補修対策においては、劣化割合によって補修効果が期待できない対策もあることが分かってきています。つまり、この分野には教科書がない

ため、過去の事例をヒントにして、有効な対策を検討せざるを得ないのが現状です。ここでは、最近多くなってきた既設RC床版の打ち換えにおいて有効な、静的破砕剤を用いた鋼橋RC床版の撤去工法と、新工法として注目されている電気防食によるコンクリート橋の補修事例を紹介します。

■ 鋼橋

三本杉陸橋(東京都)

全国の鋼橋の過半数が合成桁といわれるように合成桁の数は非常に多く、それに比例して床版の損傷例も膨大になると考えられます。

しかし一方では合成桁の床版取替えには、取替時の桁強度の低下、床版がスタッドジベルで桁と強固に連結されているため撤去しにくい、夜間施工昼間交通開放のような急速施工がしにくく交通渋滞が問題になるといった諸事情により、できる限り補修・補強で維持しようという傾向があります。非合成桁の床版撤去では、ジャッキ等の揚力を使用して床版をは

がす撤去方法が一般的に用いられています。この方法はコンパクトで、騒音も少なく、施工性もいいので、都市内での床版撤去には最適な方法であるが、合成桁の場合には連結の耐力が大きすぎ、はがすことができません。

そこで静的破砕剤を使用して床版と桁の連結を緩めて、上記の方法で床版をはがそうという発想です。静的破砕剤は、セメントの凝結時膨張力によりコンクリートや岩石を破砕する材料で、従来はマスのコンクリート構造物



の破砕に利用されてきました。右上の写真は破砕剤で緩んだ連結部です。左上の写真は床版はがしの状況を示します。

協力委員 小田裕英〔横河工事(株)〕

■ コンクリート橋

栗栖跨道橋(和歌山県)

栗栖跨道橋には、最近の補修技術として注目されている電気防食工法が適用されています。

電気防食工法は、コンクリート中の腐食鋼材に1~30mA/m²程度の微弱な直流電流を流し続け、電気化学的反応を利用して鋼材腐食を抑制するものです。以下に、本橋における電気防食工法採用の一端を紹介します。

栗栖跨道橋は、高速自動車道ICのランプに架かる昭和49年竣工の鉄筋コンクリート製3径間連続中空床版橋です。本橋は、竣工後20数年が経ち、洗浄不足の海砂使用による

塩害で主桁コンクリートに著しいひび割れや浮き・はく離が顕在化し、主桁の健全性とランプを使用する第三者への安全性の確保が懸念されました。

そのため、平成11年度から健全性の調査と劣化対策の検討が行われてきました。その結果、補修工法として、ランプ上の中央径間主桁下面には連続繊維シート接着工法、主桁下面全域には電気防食工法が採用されました。

電気防食工法は塩害の抜本的な補修技



▲ 損傷状況



▲ 完成状況

術です。塩害環境下におけるコンクリート構造物の場合は、定期的な塩分濃度測定と早めの処方を推奨します。

技術委員 渡辺寛〔(株)ピーエス三菱〕

共同研究

独立行政法人土木研究所との第三次共同研究「コンクリート構造物の鉄筋腐食診断技術に関する共同研究」は、平成12年度から平成14年度までの3年間行われました。参加会社は33社で、平成12年度に実施した暮坪橋と芦川橋の実況調査に引き続き、平成13年度からは4つのワーキンググループ(WG)で活動を実施しました。

各WGの活動成果は以下の通りです。

① 定期点検の実施項目・手順WG

維持管理の現場における利便性を考慮し、非破壊試験に関する最新の知見を盛り込んで、1998年版の『コンクリート構造物の健全度診断マニュアル(案)』を改訂しました。改訂版は、予防保全としての定期点検手法が、実務者にとって使いやすく示されています。

② 鉄筋腐食診断WG

自然電位法と分極抵抗法による鉄筋の腐食度評価について研究しました。試験体と実構造物で計測を行い、測定方法に関する留意事項を明らかにしました。この研究は今後も継続する予定です。

③ テストハンマWG

テストハンマを用いて非破壊でかぶりコンクリートの品質を調査する方法について研究しました。低反発度アンピルを用いた測定装置の新しい点検方法を提案し、一般に使用されているコンクリート強度推定式の問題点についても明らかにしました。

④ かぶり検討WG

電磁誘導法と電磁波反射法によるかぶり計測方法について研究しました。試験体と実構造物で測定を行い、精度の高いかぶり測定を行うための測定手順(案)を提案しました。

各WGの成果は、既に報告書が作成されており、会員各社には周知の通りです。また、『コンクリート構造物の健全度診断マニュアル(案)改訂版』は、維持管理に携わる現場技術者必携の書として、平成15年10月に技報堂出版から装いを改め発刊されています。

共同研究幹事委員 毎田敏郎(技術委員)〔大成基礎設計(株)〕
渡辺寛(技術委員)〔(株)ピーエス三菱〕

新技術事例

近年、構造物の診断、補修・補強に関する技術開発が急速に進められてきています。これは、構造物を維持管理するのに必要なものが理解され、そこに多くのニーズがあることも分かってきたからです。これらの新技術を積極的に採用していくことにより、問題点が浮かび上がり、

それを解決するため更なる改善が加えられることで、より良い技術が生まれます。ここでは、今までは諦めていた鋼桁に発生している死荷重による応力度の把握ができる磁歪法と、コンクリート構造物を出来るだけ傷つけずに、コアを採取できる小径コアによる調査法を紹介します。

■ 磁歪法による鋼構造物の全応力測定を紹介

橋梁などの鋼構造物の維持管理では、全応力レベルを把握した上で健全性を評価したいニーズがあります。これを可能とする方法として、磁気ひずみ法(磁歪法)の適用が目まがっています。

磁歪法は、鋼材に応力が作用する方向と大きさに応じて、材料の透磁率が変化する効果(Villari効果)を利用した応力測定法です。励磁コイルと検出コイルを組合せたプローブを被測定物に押し当ててプローブを回転させながら測定し、透磁率の異方性を電圧として検出することで、主応力差とその方向が求められます。応力を受けた鋼材自体の特性変化

を利用しているため、残留応力や死荷重応力を含む全応力に対応した値が測定できます。また、磁氣的測定法であるため鋼構造物の塗膜上からでも応力測定が可能です。

装置は小型装置本体とノートパソコン(右写真)からなり、100V電源またはバッテリーにて現地で容易に測定できます。

これまでに、全応力が測定できる点を活用し橋桁の死荷重応力推定⁽¹⁾や拘束応力評価への適用を行っております。また、鋼材自体をセンサにできることを利用して配線レスの高耐久性の鋼製荷重センサを開発し、グラウンドアンカー張力計測へ適用中です。



▲磁歪法による応力測定装置

参考文献：(1) 村井他、溶接学会誌 第72巻(2003) 第2号 P.42-46

協力委員 永谷 茂〔三菱重工(株)〕

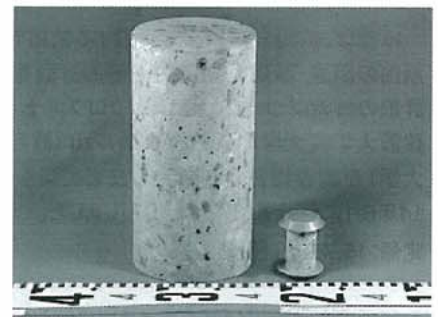
■ コンクリート構造物の調査技術

小径コアによるコンクリート構造物の調査技術「ソフトコアリングC+」

既設コンクリート構造物の調査・診断に際しては、コアなどによる構造物の損傷は出来る限り軽微にすることが求められます。その点に触れて、昨年技報堂より出版した「非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断マニュアル」(独立行政法人土木研究所、日本構造物診断技術協会編著)でも、小径コアを用いる試験法等を紹介して微破壊試験法を推奨しています。

「ソフトコアリングC+」は、そうしたニーズ

に応じて開発されたもので、土木構造物に適用できる、簡便で精度の良いコンクリート構造物の調査技術です。コンクリート躯体から採取した直径φ25mmの小径コアを用いて、圧縮強度、塩化物イオン量、中性化深さが測定できます。従来の直径φ100mmコアと同様な精度で測定することが可能な技術となるよう開発し、精度を確保するためのマニュアルも完備しています。平成15年12月に財団法人土木研究センターの建設技術審査証明も取得しています。



▲強度試験用の標準コアとφ25mmコアの比較写真

開発会社：銭高組・前田建設工業・日本国土開発
連絡先：ソフトコアリング協会事務局
TEL.042-529-2465

技術委員 野永健二〔(株)銭高組〕

構造物の診断と補修に関する第15回技術・研究発表会

NSI技術協会恒例の技術・研究発表会の第15回目は、平成15年10月30、31日の2日間、飯田橋レイナーホールにて開催されました。

会員による発表は、調査・診断関係5編、補修・補強工事事例関係6編、補修・補強材料関連5編が行われ、発表数はほぼ例年に変わらぬ数でしたが、材料関係の発表数5編は全体の3割と近年にない多数を占めたことが、第一の特徴としてあげられます。

第二の特徴としてあげられることは、構造物の維持管理技術に関する発表のなかで、構造物を的確に調査・診断できる技術者の資格のひとつとして、NSIが制度化した構造物診断士も含めた一定の資格を保有することの重要性に触れていたことです。

最後の特徴としては、今回の発表会で初の試みを行った技術委員による技術講演があげられます。

また、今回の発表会でも特別講演2題が行われ、国土交通省をはじめ首都圏の地方自治体、道路4公団、公社、JR等からも多数の方が聴講され、会員会社の方も含め合計198名の参加者を得ることが出来ました。

なお、本年は第16回目を平成16年9月28日(火)アルカディア市ヶ谷で開催します。NSIの技術・研究発表会が、今後も一層皆様のお役に立つよう、新たな工夫を加えて開催していく所存です。

最後になりますが、発表会にご参加くださった皆様、準備ならびに運営にご協力をいただいた技術委員の方々に、紙面をお借りして心より厚くお礼申し上げます。

実行委員長 酒井 徳久(技術委員)〔オリエンタル建設(株)〕



各委員会活動

技術委員会

技術委員会では、より委員会活動を活発にするため、鋼およびコンクリート構造の各小委員会の委員を会員各社に公募し、各社から推薦された方々による小委員会をスタートさせました。今年度の具体的な活動テーマは、構造物診断士講習会テキストの作成、構造物の保全に関わる便覧、事例集の作成および積算資料等の資料作成であります。これら委員会活動の改善施策は、昨年11月にご逝去された飯野副会長のご指導で検討が重ねられてきたものです。ここに、心よりご冥福をお祈り致します。

広報委員会

平成15年11月に、東京ビッグサイトにおいてメンテナンステクノロジーが開催されました。パネルの展示、パンフレットの配布による協会PRをしました。20年後には、建設投資額の76%が維持管理費に必要と言われていました。コストの削減、工期短縮、環境改善が必要です。会員相互、顧客に対する情報発信のために、会報を発行したいと思っています。高度成長期に建設された、土木構造物の劣化が進んでいます。既存の構造物の有効活用と、財政を考えたアセットマネジメントが必要です。土木研究所の支援をお願いして、技術講演会を開催したいと考えています。

構造物診断士委員会

当委員会は、平成13年8月より実施している構造物診断士認定制度の運用に関わる以下の事項の検討・実施を担当しています。
 ①受験に聴講が必要な講習会の開催、
 ②講習会用テキストの改訂、③筆記と面接による認定試験の実施要領、④試験問題作成要領、⑤審査委員会に提出する試験問題および試験結果に関する資料の取りまとめ、⑥認定試験制度規則の改訂等が主たる活動内容であります。現在、平成17年4月に実施する第4回認定試験に向けて活動を開始したところです。



書籍紹介

「橋の診断と補修」

本書は、仏国の第一線で活躍する技術者が、橋梁の損傷原因、損傷の調査・診断方法、補修・補強計画等メンテナンスに関する詳細の技術について執筆し、ラクロワ博士（fib名誉会長、仏国立建設大学院大学名誉教授）、カルガロ教授（仏国立建設大学院大学）が総合監修したものを、技術委員会が翻訳・監修し、平成14年6月に（株）山海堂より出版しました。

定価：15,750円（税込み）

「非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断マニュアル」

本書は独立行政法人土木研究所のご指導を得て実施された共同研究の成果を基に、コンクリート構造物の健全度を調査・評価する際の実務に適用するよう、定期点検や詳細調査に関する非破壊試験やその評価手法をまとめたもので、平成15年10月に技報堂出版（株）より出版しました。

定価：4,620円（税込み）

※両書とも、橋梁のメンテナンス業務にたずさわる技術者に大いに参考となるものと思います。

NSI MEMBERSHIP

総合建設業グループ

- 株式会社大林組
- 鹿島建設株式会社
- 清水建設株式会社
- 株式会社錢高組
- 東急建設株式会社
- 飛鳥建設株式会社
- 日特建設株式会社
- 株式会社ビーエス三菱
- 株式会社フジタ
- 前田建設工業株式会社
- 三井住友建設株式会社
- 矢作建設工業株式会社
- 横河工務株式会社

専門工事業グループ

- 株式会社エステック
- カジマ・リノベイト株式会社
- 株式会社コンステック

三信建設工業株式会社

- 住鋳工コエンジ株式会社
- 株式会社東邦アーステック
- 株式会社ナカボーテック
- 日本防蝕工業株式会社
- ライト工業株式会社

PC建設業グループ

- 株式会社安部工業所
- 株式会社エム・テック
- オリエンタル建設株式会社
- 川田建設株式会社
- 極東工業株式会社
- 興和コンクリート株式会社
- 常磐興産ビーシー株式会社
- 昭和コンクリート工業株式会社
- ドービー建設工業株式会社
- 日本サミコン株式会社
- ビーシー橋梁株式会社

株式会社富士ビー・エス

- 株式会社イスマック
- 川口金属工業株式会社
- 川重工務株式会社
- 住重鐵構工事株式会社
- 瀧上工業株式会社
- 株式会社テクニブリッジ
- 株式会社東京鐵骨橋梁
- 日本橋梁株式会社
- 松尾エンジニアリング株式会社
- 三菱重工工事株式会社

コンサルタントグループ

- 株式会社インベリアルコンサルタント
- 株式会社ウエスコ
- 株式会社エーティック
- 株式会社キタック

株式会社協和コンサルタンツ

- 株式会社コサカ技研
- 三協株式会社
- 株式会社シー・アンド・アルコンサルタン
- 株式会社シー・スリー・プランニング
- ジャパンスタッフクリエーション株式会社
- 新構造技術株式会社
- 住重試験検査株式会社
- 株式会社精工コンサルタント
- 大成基礎設計株式会社
- 株式会社ダイアテック
- 中外テクノス株式会社
- 株式会社千代田コンサルタント
- 東京技工株式会社
- 株式会社東横エルメス
- 株式会社土木技研
- 日本工業検査株式会社
- 日本データサービス株式会社
- 株式会社富士設計

富士物産株式会社

- 株式会社ベネコス
- 株式会社宮崎産業開発
- 八千代エンジニアリング株式会社
- リテックエンジニアリング株式会社

建設資機材業グループ

- アルファ工業株式会社
- 石川島建材工業株式会社
- 株式会社エスイー
- 株式会社沖繩工設
- 太平洋マテリアル株式会社
- 日本コンクリート工業株式会社
- 日本シーカ株式会社
- 日本ペイント株式会社
- ヒートロック工業株式会社

（各グループ 五十音順）

日本構造物診断技術協会

事務局 〒160-0023 東京都新宿区西新宿6-3-1 新宿アイランドウイング TEL&FAX.03-3343-2651