



Bulletin

日本構造物診断技術協会会報

第13号 平成19年6月30日発行

Inspection And Technology Association

「技術の伝承」



長岡技術科学大学
理事・副学長
丸山 久一

今年2007年は、2～3年前からマスコミで騒がれている“2007年問題”の直面する年です。この問題は、わが国の人口形態に関するもので、これから先数十年にかけて影響を及ぼす非常に重要で、厄介なものです。一つは若年層の人口減少で、もう一つは高齢層（特に、定年を迎える層）の増

加です。2007年問題に限って言えば、前者は、“大学全入時代”というキーワードで、また、後者は、“技術の伝承（が途切れる）”という観点から議論が始まりました。さらに、社会全体としては、少子・高齢化という現実から、年金や社会保険等、将来に対する不安を煽る言動が目立っています。

確かに、先進国の中で人口が長期的に減少し始めているのは日本だけのようで、その意味では社会がどのように変化して行くのか、どのような対策が有効なのかの社会実験が日本で行われ、先進国が一様に見守っているという状況です。

さて、ここでは本協会も関係してくる技術の伝承について筆者が日頃感じていることを述べたいと思います。最初に、世に言う“科学技術”について少し振り返ってみます。現代の科学は、古代エジプト、ギリシャ・ローマ、ルネッサンス、近代のヨーロッパ、アメリカの科学を継承、発展させてきたものです。科学の継承、発展に必須の道具は“共通の言語・文字”であり、書かれた文字を伝達する“紙（木材、粘土板）”

です。現在の伝達手段としては、電子媒体も大きなものとなっています。

ところで、技術はどうでしょうか。勿論、科学の発展に寄与してきた技術は無数にあり、技術の進歩が科学を支えていることも、人工衛星やインターネットを見れば、自明のことです。しかし、技術は科学のように伝承されてきたのでしょうか。紙や電子媒体で伝えることが可能でしょうか。

シンプルな公理を基に、論理的な道筋をたどって結論に至り、常に再現性が得られるものが科学で、人間の脳の理性的な部分に依存するものとする、技術は、人間の脳の感性的な部分、身体的な筋肉の部分に大きく依存していると考えられます。科学は、記述されたものでも人に伝えることが可能なのに対して、技術は、人から人にしか伝わらないのではないかと思います。武道、華道、書道などにおける免許皆伝は、人から人に与えられ、それによってしか伝えられません。

技術の伝承の典型的なものは、伊勢神宮の20年に1度行われる式年遷宮ではないかと思います。20年に1度というところに奥義があります。35歳の経験豊かで優れた棟梁の下、15歳の新人が寝食を共にしながら一つの伝統を造り上げる。その過程で、古代の技術あるいはさらに磨きをかけられた技術が伝承されます。

さて、構造物の診断技術はどうでしょうか。これこそ、人から人にしか伝えられない技術ではないかと思います。勿論、診断技術そのものもまだ十分確立されてはいませんが、構造物のどこを診て、何を感じ取るかが重要なポイントです。優れた診断技術者と一緒に行う仕事を通してしか、その判断と必要な技術は伝承されないのではないかと思います。ここに、本協会の重要な使命があると思います。

〔新技術・新工法紹介〕

■亜硫酸リチウムを用いた内部圧入工法によるASRの抑制効果の検証（概要版）

■はじめに

コンクリート構造物中の鉄筋がアルカリ骨材反応（以下 ASR）によるコンクリートの膨張によって破断するという深刻な事態が明らかになったこともあり、現在ASRは極めて注目を集めている劣化現象といえます。

従来、ASRの補修工法は、外部からの水分供給を遮断する目的で表面保護工を中心とした工法が適用されてきました。しかし、これらの施工事例の中には、十分な効果が得られずに再劣化を生じているケースも見受けられ、より根本的な対策方法が模索されてきました。

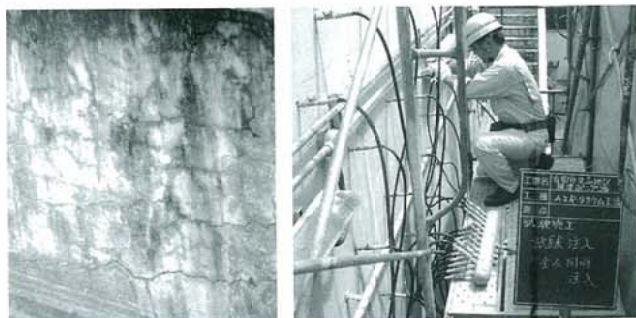
一般にリチウム系化合物にはASR膨張抑制効果があると言われています。本稿では、リチウム系化合物の一つである亜硝酸リチウム水溶液をコンクリート内部に加圧注入（圧入）する事により骨材周囲のアルカリシリカゲルの膨張を抑制する内部圧入工法（ASRリチウム工法）について、試験施工を実施し効果の検証を行ったこと、また、長期的な効果の検証についてこれまでの実施工事例の紹介と長期モニタリング状況に関する概要について紹介します。

■内部圧入工法の概要

内部圧入工法（ASRリチウム工法）の工法概要を図-1に示します。対象構造物に小径の削孔を行い圧入孔を設け専用の治具（加圧パッカー）を設置し加圧装置と接続します。その後ASR抑制剤として亜硝酸リチウム水溶液（Li/Naモル比=1）圧入し以降の膨張反応を抑制する事により劣化の進行を抑制する工法です。

■試験施工

ASRによるコンクリートの劣化が見られた岡山県内の下水道施設において詳細な事前調査を実施し同施設で実構造物に対し試験施工を実施しました。（写真-1）



▲写真-1 ASR劣化状況と試験施工状況

施工前・後でコンクリートコア（φ100mm）を採取し温度40℃、相対湿度100%中での促進膨張試験を実施しました。結果を図-2に示します。施工前の全膨張量（0.081%）に比べ施工後の全膨張量（0.018%）が緩やかになっている事が分かりま

図-1 工法概要図

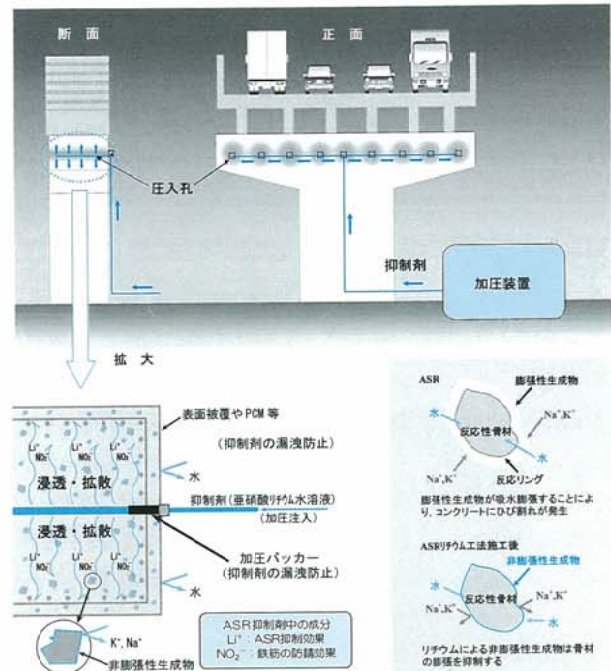
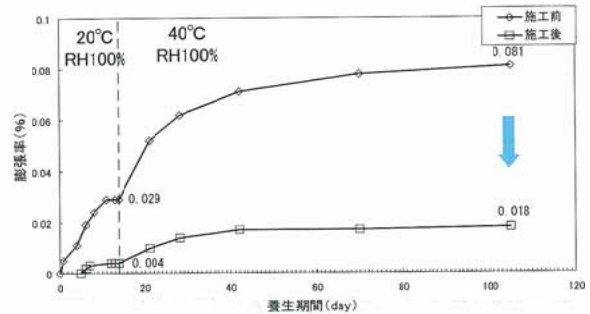


図-2 促進膨張試験結果（40℃,RH100%）



す。残存膨張量も0.052%に対し0.014%と大幅な改善（低減率73%）が確認されました。これにより以後の膨張ひびわれの生じる可能性が著しく低下したものと考えられます。

■まとめ

ASRによる劣化については、未解明の部分も多いとされています。リチウム系化合物である亜硝酸リチウム水溶液を劣化コンクリート内部へ圧入する事により吸水膨張性を抑制する効果がある事は広く知られており、今回の試験施工においてもコンクリートの膨張性能が低減（改善）されている事が確認されました。しかしながら、長期的な効果が求められており、その検証として実施した事例において長期的なモニタリングを実施しております。また、詳細については第18回技術・研究発表会論文集（P.71-76）をご覧ください。

三原孝文〔極東工業（株）〕



研修会報告

■ 若手技術者育成研修会

第一回若手技術者育成研修会は、講義3日・橋梁実習1日を平成18年10月より月1回土曜日の午後14時から16時に開催し、平成19年1月20日に終了しました。

当研修会の目的は、構造物の維持管理を担当できる技術者の育成です。点検・調査業務に精通し、維持管理に必要な構造物の現況情報を適切に収集・提示できる人、すなわち当協会の二級構造物診断士の資格を取得できる人の育成です。

このため、点検の着目点、最近の損傷事例と損傷原因および補修・補強の対策の具体例を紹介するとともに、維持管理技術者が保有すべき基礎的な知識を取得してもらうことが目的です。

全国には橋長15m以上の道路橋が14万橋存在します。それらの橋は高度成長期以降の1955年から1973年にかけて集中的に架設されています。橋梁の寿命は「減価償却資産の耐用年数等に関する大蔵省令」等を引用して50年程度といわれています。しかし架け替えの実態調査（土研資料2723号、2864号、3512号）によれば、架設年次が古い橋梁は寿命が短く、近年架設された橋梁は寿命が長い傾向にあることがわかって来ました。設計基準の改訂により寿命が延びており、最近建設された橋梁は100年の寿命を有すると推定されていますが、概ね50年以上の年数があることがわかっています。なお寿命は、橋梁が置かれている環境条件によって変わってきます。また架け替えが必要となる理由が、経年劣化や地震などの天災による損傷でないものも存在します。

寿命を50年と考えると、今後高度成長期に架設された橋梁の更新時期の集中による投資負担がピーク迎えることとなり、財政的に対応できない可能性が高くなります。このため更新の平準化、補修・補強費用の最小化が必要とされています。

このため損傷や経年劣化により耐久性・耐荷性を失う要因に対し予防保全的な対策を実施し、橋梁にかかる管理負担の低減を図るとともに、長寿化によって更新数の減少を図ることが有効になります。これを実現するためには、構造物の維持管理が重要であり、健全度診断技術と補修補強技術を持つ技術者の確保が必要とされています。当協会は、橋梁等の構造物の診断・補修技術の向上、普及の場として活動しており、こういう維持管理技術者の育成も重要な使命と考えている。今年度よりこの使命を考え、若手技術者育成研修会を開始しました。

当研修会の具体的目的は、次の通りです。

- ① 構造物の施工や補修を専門としない業種の会員会社の若手技術者に、維持管理に関する基礎的知識を取得してもらうこと
- ② 構造物診断士の受験を促すこと
- ③ 会員会社の維持管理技術の向上を図ること

当研修会は、これまでの会員会社のご支援とご協力に謝意を表し、その還元活動として開催するため、受講料は無料としましたが、教科書代は受講者に負担してもらいました。

また、受講資格は、

- ① 当協会の会員企業の技術系社員であること
- ② 40歳未満であること
- ③ 研修会のプログラムを全て受講すること
- ④ 実務経験を経た後、二級構造物診断士を受験する意欲があること

等です。

第一回研修会の会場は（株）エスイーの会議室をお借りしました。受講者は14名でした。受講者の年齢は、24～36歳の範囲で平均は29.7歳でした。講義は1コマ90分を6コマ、橋梁実習は180分でした。講師は技術委員会の委員が担当しました。

受講者の研修会終了後のアンケートの結果では、ほぼ満足してもらいましたが一部に不満も出ました。

不満は、

- ・ 橋梁実習で開催が1月20日の冬で時期が悪い。実習対象橋が鋼橋でありコンクリート橋がなかった。
- ・ 教科書として予定していた「橋梁点検ハンドブック」の発刊が、大幅に遅れ研修会開始に間に合わず、有効に使用できなかった。

ことでした。

また、講師等からは

- ・ 受講対象者をどのレベルに設定するかが難しかった。
- ・ 第一回の研修会では講義毎に宿題を出し、解答を提出させましたが有効数値の取り方などの基礎事項を理解していない。
- ・ 文章の書き方が下手である。
- ・ 本の間違った記述をそのまま信じて確認していない。
- ・ 受講者が少なかった。

という意見がありました。

今後は、対象者のレベル、カリキュラム、使用テキスト、募集要領等の見直しを行い来期も実施する予定です。



特別研究部会報告

第4次共同研究について

土木研究所の平成16年度～18年度研究課題:「実構造物の鉄筋腐食度調査手法の開発」では研究の目的として、

- 1) 模型実験・実構造物実験
- 2) 実構造物の自然電位測定方法を提案
- 3) 自然電位法による鋼材の腐食確率評価手法の確立

の3つを挙げている。

これらの目的は、第三次共同研究の「平成12年度～14年度研究課題: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」でおこなった以下の諸検討、

- 1) 実構造物の調査(撤去桁、旧暮坪陸橋・旧芦川橋)
- 2) 実構造物の調査(土木研究所内の建築物壁面)
- 3) 塩分を混入した供試体の調査

などの検討から明らかになった問題点を解決するために設定した。

この問題点は、

- 1) 実構造物を測定した場合に測定者によって測定結果が異なること
- 2) 腐食している鉄筋と腐食していない鉄筋が混在する場合に自然電位の値がお互いに近づくこと(マクロセル腐食電流の影響が原因か)

の2点である。これらの問題点は、実構造物の自然電位測定方法を提案するにあたって解決する必要があると考えられた。

目的を達成するために下記の2つの計画、

- 1) 平成14年7月製作暴露供試体の継続観察(塩化物イオン量が異なる試験体、腐食進行による影響、乾燥による影響)
- 2) 上記に関連した新試験体の製作・測定

を挙げた。

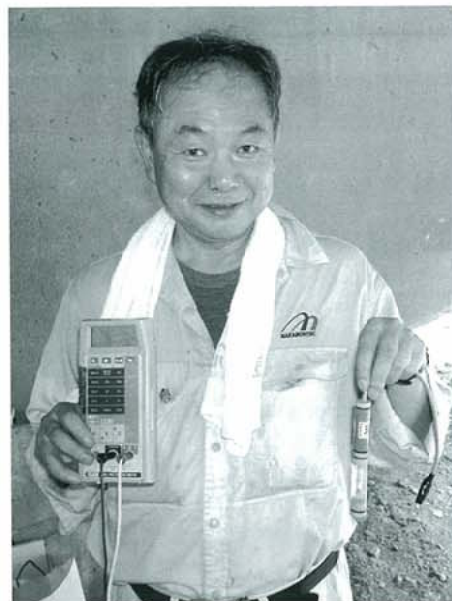
第4次共同研究では20回の会合が開かれた。共同研究の主旨説明と参加協力者の顔合わせを兼ねた会合に始まり、WGは第一回を2004年7月に開催した他、合計10回、土木研究所での供試体測定が5回、北陸での実橋測定が4回であった。参加延べ人数は180名であった。

土木研究所での供試体測定は夏季測定が3回、冬季測定が2回であった。初回の測定は、2004年8月30日という夏の盛りに行われ、室内での測定であったが、この時の案内状にあった「水分補給をしましょう」とのコメントが懐かしい。初回の測定後のWGにて野外暴露が良いとの意見が出され、二回目の測定からは野外での作業となった。二回目の測定は、2005年1月6日厳冬の測定で、測定前の供試体散水がちまち凍ってしまう寒さの中で行われた。売店の使い捨てカイロがよく売っていたことを思い出す。2005年8月の夏季測定では関東地方台風上陸のニュースの中で行われた。この頃から参加者の役割分担などが明確になり、極めてスムーズに測定が出来るようになった。通常は10時に集合して10時半

■4種の自然電位測定に参加するメンバー達



▲飽和硫酸銅電極を示す中村研究員



▲飽和塩化銀電極を示す井川WGサブリーダー

から散水、11時から測定という工程で、昼食後再度測定を行い、14時半ごろ解散した。

共同研究のもう一つの主目的である実橋測定では、測定する橋梁の選定から始めた。コンクリート橋を測定するのだが、架設から一定期間経過しており、保護塗装などが施工されて

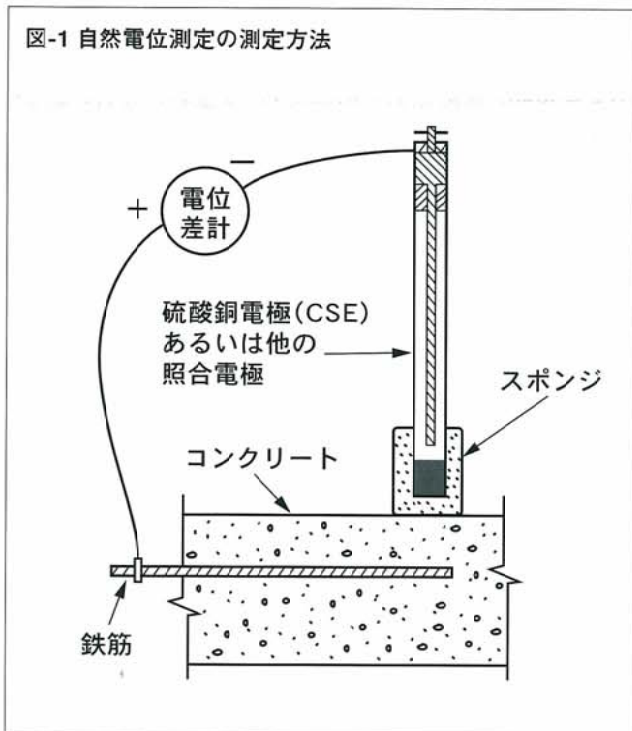
いない橋が条件である。北陸地方整備局高田河川国道事務所と海洋架橋・橋梁調査会北陸支部の方々の協力で1次選定と現地の調査を行った。WGメンバーが現地に足を運び、実橋を一つ一つ見た。草をかき分け、崖を下り、波しぶきを浴びながら、総数11橋を2日間にわたって見た。その中から、RC床版橋、ポストテンションPCT桁橋、プレテンションPCT桁橋の3橋を候補とし、足場架設が可能な2橋を選定した。

測定に用いる照合電極は4種類であり、測定日程の決定は電極を提供するメンバーのスケジュールを基本に決定された。特に2006年8月に行われた夏の実橋測定は、夏休み中のお盆の前という日程で、海水浴シーズンとも重なり、近辺の宿がほぼ満室で宿の確保が困難であった。なんとか糸魚川のホテルが取れたものの2部屋に8人が宿泊することになった。しかし、このことは、幸いにもメンバーの結束を図る良い機会となった。初日の測定終了後、温泉につかりながら多くの議論が出来て、かつ親交を深めることが出来た。第5次の共同研究があるならば再び訪れたいと思う。

最後に、土木研究所の渡辺主席研究員および中村英佑研究員とNSIのWGメンバーに敬意を表したい。完成した共同研究報告書は各位の熱意と努力の賜物である。

技術委員 中村雅之〔オリエンタル建設(株)〕

図-1 自然電位測定の測定方法



▲鉛電極を示す田代委員



▲飽和硫酸銅電極を示す柴田委員



土木に想う

海外に視野を広げること

これまで幾度か海外で勉強させて頂く機会があり、私にとって貴重な体験だったのでこれをいくつかご紹介いたします。



▲写真-1 西ドイツ留学25周年の集い
(2006年、前列中央が筆者)

■西ドイツ1年間の研修

昭和56年からミュンヘンの民間会社に約1年滞在した。26歳、特に大きなテーマを会社から指示されるわけでもなく、大らかな時代であったかもしれない。田舎の語学学校で屋根裏部屋に下宿して2ヶ月独語会話を学んだ後、研修の本番へ。当時は研修生ラッシュで1年間で7人の他社の方と苦楽を共にさせて頂いた。DINやその解説を読んだり、雑誌や本での勉強と、仕事で勉強だけしていればいいという素晴らしい環境で、その後の私の技術知識のベースとなっている。当時は国内で長大PC斜張橋を広めるべく官民あげて技術を研鑽しており、ドイツ、フランス、アメリカと代表的なPC斜張橋を、将来作りたくなあと夢を抱いて視察した。スペインでも最大支間のPC斜張橋が建設中で、一人で行きかけていった。私はドイツの自然が好きだったのでそこに似合う第二メイン橋を写真で紹介する(写真-2)。また、ユーゴスラビアにはトーチ橋という多分今でも世界最長支間のコンクリートアーチ橋が建設されたばかりで、妻と一緒に週末視察した。内戦を心配していたが今年のfib参加者の方より破壊されてはいないと聞いて安心した次第である。昨年、25周年で当時の仲間と集まる機会があった(写真-1)。皆さんPC技術を支えて活躍されている。



▲写真-2 第二メイン橋(1982年)

■日米橋梁ワークショップ

平成2年、米国での会議に出席し、初めて英語でのプレゼンを経験した。独語も錆びてきて、やはり語学をするなら英語だと感じました。

■外ケーブルワークショップ

平成5年、フランスサンレミでの会議でパリに1週間滞在した。横国大の池田先生団長、当協会の森元会長、日大山崎先生もご出席で、大変有意義な内容の会議であった。当時はグラウト問題が世界的に技術を揺さぶっており、外ケーブル技術の確立がPC技術にとって重要な課題であった。特に私は、曲げたケーブルの疲労特性と終局耐力の評価に関心を持って帰国後に実験や解析ソフト開発を行い、これらが10年後に山崎先生より授けて頂いた博士論文の主テーマとなった。また、構造物視察でも新たな感銘を受け、例えばレ鳥橋の変断面桁構造(写真-3)はリズミカルな形状とPCセグメント架設工法、端部の外ケーブル交換スペースが特徴であり、帰国後多くの方にその意義を伝えさせて頂いた。



▲写真-3 レ鳥橋の視察(1993年)

■その他

平成14年、フランス技術視察と米国補修補強調査では、これまでと異なりメンテナンスの観点を中心とした視察となった。橋梁の架け替えやBMS、古い橋をどう考えるかで長持ちさせて使うかというもので、今後の日本において重要な技術である。技術者の育成が課題であることを感じた。また、20年前に心躍って大学の友人と訪れた橋が極めて健全で、かつ美しさを維持していることも確認できた(写真-4)。水や塩からどう構造物を守るかが重要であると認識されました。



▲写真-4 通称バスコ・ケネビッグ橋(2002年)

国内建設産業は多くの意味で岐路に立っています。そういう状況下ですが、できるだけ視野を海外に広げていくことが今後とも重要であると考えます。

理事 新井英雄(三井住友建設(株))



歴史的土木構造物を訪ねて

■長野の鉄筋コンクリートローゼ桁群

私は仕事や旅行で長野県に行くことが多いのだが、以前から気になっていたものにコンクリート製の下路アーチ橋（ローゼ桁）があった。他の地域では見かけることが少ないので長年不思議に思っていた。アーチリブは圧縮部材だが桁と吊り材には引張力が生じるのでRC構造には適さないのではないかと考えていたこともある。2002年に長野県のRCローゼ桁群が土木学会から選奨土木遺産に指定されたとの記事を読んで謎が解けた。これらの現存する5橋は全て当時長野県に赴任していた中島武が設計・監理を行ったものでおよそ70年を経過したものであった。

表-1 現存する中島武のローゼ桁

橋名	架設年	所在地	支間(m)	幅員(m)
大手橋	S11	木曾郡木曾町	34.0	5.5
親沢橋	S12	北安曇郡小谷村	28.0	5.5
昭和橋	S12	埴科郡坂城町	41.4 (3連)	4.5
栄橋	S13	南佐久郡佐久穂町	45.0	6.0
姫川橋	S14	北安曇郡小谷村	30.0 (3連)	5.5

中島武がRCローゼ桁を設計した背景には、昭和10年代の鋼材不足があり鉄筋コンクリートで橋を作ることを考え、また鉄筋コンクリートの特性、二次応力を考慮しローゼ桁を選択したものと思われる。中島は設計の簡易化を研究し、容易に設計を行うことができるようにし、施工に関しても支保工、コンクリート打設順序の重要性を考慮するように著書で解説してある。このあたりが、長野県にRCローゼ橋が多い理由であろう。

中島の設計した、現存する5橋は現在も全て供用されている。当時、橋はモニュメントでもあるという考えがあり、RCローゼの弦材の側面には、凹凸による意匠が施されている。また、支間／アーチライズの比が7～8で比較的ライズが低いことで穏やかな姿に見える。

世界初のRCローゼ桁の「大手橋」は、床版を桁から吊った横桁で補強してある。外観はセメント系の補修材で補修され綺麗である。また、舗装も更新され良い状態で維持されている。親沢橋も最近補修され、架設当初の外観を復活している。その他の橋も、凍害、鉄筋腐食によるコンクリートのはく離等の経年による劣化、床版のスパンが大きいことと荷重の増加による床版のひび割れを生じている。損傷は、良く補修されているものも、放置され進行しているものもある。

選奨土木遺産となったことにより、これからも良い状態の維持管理を続けて供用して行ってほしいと願うものである。



▲写真-1 世界初のRCローゼ桁 大手橋



▲写真-2 最近修復された親沢橋



▲写真-3 昭和橋



▲写真-4 栄橋



▲写真-5 姫川橋

〈参考文献〉

「鉄筋コンクリートローゼ桁」、著者：中島武
出版：シビル社、昭和14年3月

広報委員 佐々木協一（八千代エンジニアリング(株)）



協会からのお知らせ

第6回 構造物診断士合格者 (敬称略、五十音順)

[一級構造物診断士合格者]

青山 敏幸 石田 邦洋 大柳 修一 奥谷 祐介
熊谷 裕司 水谷 景洋 渡邊 義規

[二級構造物診断士合格者]

大竹 滋 勝 泰一朗 岸上 弘宣 古賀 太郎
田代 時理 山本 博 遊田 勝 渡辺 憲吾

試験公開のご案内

当協会は、構造物診断士認定試験を第7回から公開することになりました。第7回認定試験の日程は以下のとおりです。

認定試験に関する詳細は、下記の協会ホームページをご覧ください。

1) 講習会

日 時: 平成19年11月17日(土)・18日(日) 9:30~16:30
会 場: 大手町JAビル 8階 国際会議室(東京都中央区)
受講料: 会 員 15,000円/1人
非会員 18,000円/1人

募集定員: 200名

※構造物診断士の受験には講習会の受講が必須であり、講習会に一級、二級の区別はなく、全員にコンクリート構造及び鋼構造に関する全講義を受講していただきます。

2) 筆記試験

日 時: 平成20年4月13日(日) 13:30~16:30
(二級は15:30まで)

会 場: ベルサール神田 3階(東京都千代田区美土代町)

受験料: 一級構造物診断士 15,000円/1人
二級構造物診断士 12,000円/1人

試験内容: コンクリート構造及び鋼構造に関する講習会の内容に基づく問題

3) 面接試験

日 時: 平成20年6月8日(日)

会 場: フォーラム8 12階(東京都渋谷区道玄坂)

※面接試験は一級構造物診断士の筆記試験合格者に対してのみ行います。

◀◀◀ NSI MEMBERSHIP ▶▶▶

総合建設業グループ

鹿島建設株式会社
清水建設株式会社
株式会社銭高組
第一建設工業株式会社
東急建設株式会社
飛鳥建設株式会社
株式会社ピーエス三菱
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
横河工事株式会社

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
北沢建設株式会社
株式会社コンステック
三信建設工業株式会社
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
株式会社富士技建
ライト工業株式会社

PC建設業グループ

株式会社安部日鋼工業
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
常磐興産ピーシー株式会社
昭和コンクリート工業株式会社

日本サミコン株式会社

ピーシー橋梁株式会社
株式会社富士ピー・エス

鋼構造物建設業グループ

株式会社イスミック
住友重機械工業株式会社

瀧上工業株式会社
株式会社東京鐵骨橋梁
日本エンジニアリング株式会社
株式会社宮地鐵工所

コンサルタントグループ

e-JEC東日本株式会社
株式会社ウエスコ
株式会社エーティック
株式会社エスケイエンジニアリング
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・アールコンサルタント
新構造技術株式会社
住重試験検査株式会社
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
株式会社福建コンサルタント
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
日本コンクリート工業株式会社
日本シーカ株式会社
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

URL <http://www.nsi-ta.com>